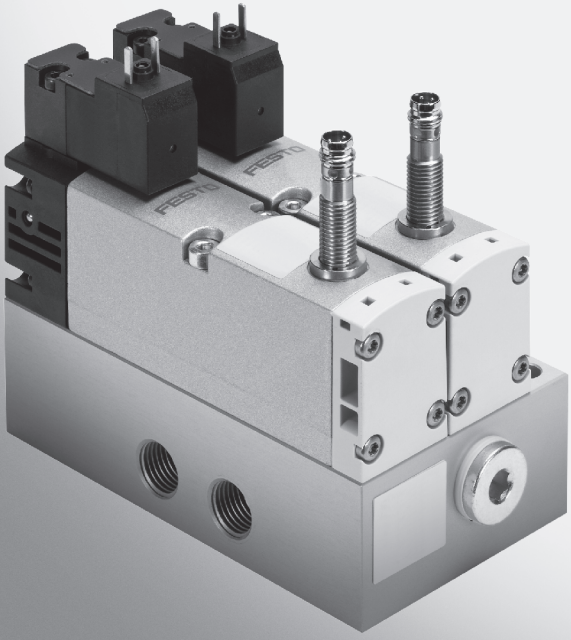
Steuerblock mit Sicherheitsfunktion
Control block with safety function
VOFA-L26-T52-M-...
VOFA-B26-T52-M-...

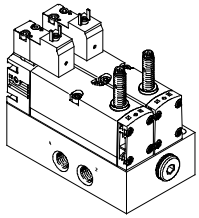
FESTO

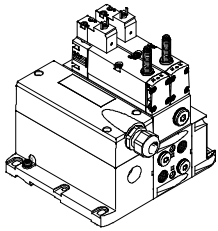
(de) Bedienungs-anleitung

(en) Operating instructions



BG-PRÜFZERT





759307
1211a

Es bedeuten/Symbols:

Warnung
Warning

Hinweis
Note

Umwelt
Environment

Zubehör
Accessories

Einbau und Inbetriebnahme darf nur durch Fachpersonal mit entsprechender Qualifikation gemäß dieser Bedienungsanleitung durchgeführt werden.

Installation and commissioning may only be performed in accordance with these instructions by technicians with appropriate qualifications.

Deutsch (Originalbetriebsanleitung) 3
English (Translation of the original instructions) 41

Deutsch – Steuerblock mit Sicherheitsfunktion VOFA-L26-T52-M-... VOFA-B26-T52-M-...

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheit 5
Allgemeine Sicherheitshinweise 5
Bestimmungsgemäße Verwendung 6
Vorhersehbare Fehlanwendung 6
Sicherheitsfunktion nach EN ISO 13849 7

2 Voraussetzungen für den Produkteinsatz 8
Technische Voraussetzungen 8
Qualifikation des Fachpersonals 8
Ausfälle aufgrund gemeinsamer Ursache (Common Cause Failure – CCF) 9
Diagnosedeckungsgrad (DC) 10
Einsatzbereich und Zulassungen 10
Service 10

3 Produktübersicht 11

4 Bedienteile und Anschlüsse 12

5 Funktion und Anwendung 14
Pneumatische Verkettung 14
Elektrische Verkettung 16

6 Montage und Installation 18
Mechanisch 18
Pneumatisch 19
Elektrisch 19

7 Inbetriebnahme 21
Vor der Inbetriebnahme 21
Schaltverhalten beim Einschalten 22
Schaltverhalten beim Ausschalten 23
Funktionstest 25

8 Störungsbeseitigung 28
Überprüfen externer Einflüsse 28
Überprüfen interner Einflüsse 28

9 Bedienung und Betrieb 29
Verpflichtungen des Betreibers: 29

10 Wartung und Pflege 29

11 Umbau, Ausbau und Reparatur 30
Um- und Ausbau 30
Reparatur 30
Außerbetriebnahme und Entsorgung 32

12 Ersatzteile 33

13 Technische Daten 34

1 Sicherheit

Allgemeine Sicherheitshinweise

Hinweis
Verlust der Sicherheitsfunktion

Wenn Maßnahmen zur Beherrschung von „Ausfällen gemeinsamer Ursache“ (CCF) nicht eingehalten werden oder durch eine unzureichend ausgeführte Diagnose mögliche fehlerhafte Zustände nicht entdeckt werden, kann die Sicherheitsfunktion des Steuerblocks beeinträchtigt werden.

- Stellen Sie sicher, dass die beschriebenen Maßnahmen zur Beherrschung der „Ausfälle gemeinsamer Ursache“ (CCF) eingehalten werden und der Diagnosedeckungsgrad (DC) erreicht wird (siehe Kap. 2 und Kap. 13).

Hinweis
Verlust der Sicherheitsfunktion

Nicht-Einhalten der technischen Daten kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

- Halten Sie die technischen Daten ein.

Hinweis
Verletzungsgefahr durch Quetschen und Stoßen

Werden Magnetventile in bestromtem Zustand von der Stromversorgung getrennt, können die beweglichen Teile der Antriebskomponenten (Zylinder, Motoren, ...) unkontrollierte Bewegungen ausführen.

- Bringen Sie die Antriebskomponenten in eine sichere Position, bevor Sie Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung durchführen.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Steuerblock ist ausschließlich zum Reversieren eines pneumatischen doppelwirkenden Antriebs vorgesehen und kann zur Umsetzung folgender Sicherheitsfunktionen eingesetzt werden:

– Sicheres Reversieren einer gefahrbringenden Bewegung, wenn durch die Reversierbewegung selbst keine weiteren Gefährdungen auftreten können. Reversieren meint die Umkehr einer gefahrbringenden Bewegung (entsprechend zur sicheren Bewegungsrichtung). Reversieren entspricht nicht dem Erreichen der Zylinderendlage (weil mögliche Ausfallarten berücksichtigt werden müssen).
– Manipulationssicherheit, Schutz gegen unerwarteten Anlauf (EN 1037)

Das Produkt ist zum Einbau in Maschinen bzw. automatisierungstechnischen Anlagen bestimmt und ausschließlich folgendermaßen einzusetzen:

– im Industriebereich
– innerhalb der durch die technischen Daten definierten Grenzen des Produkts (siehe Kap. 13)
– im Originalzustand ohne eigenmächtige Veränderungen (Ausnahmen siehe Kap. 11)
– in technisch einwandfreiem Zustand:
  Wenn Störungen am Produkt oder an dessen Funktion erkennbar sind, müssen geeignete Maßnahmen zum Erhalt des Sicherheitsniveaus ergriffen werden
– im Standardbetrieb, zu dem auch Stillstand, Einricht- und Servicebetrieb sowie Notfallbetrieb zählen

Vorhersehbare Fehlanwendung

Hinweis
Bei Schäden, die aus unbefugten Eingriffen oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen, erlischt der Gewährleistungs- und Haftungsanspruch gegenüber dem Hersteller.

Zu nicht bestimmungsgemäßer Verwendung gehören folgende vorhersehbare Fehlanwendungen:

– der Einsatz im Außenbereich
– der Einsatz außerhalb industrieller Bereiche

- der Einsatz außerhalb der durch die technischen Daten definierten Grenzen des Produkts
- eigenmächtige Veränderungen
- das Umgehen der Sicherheitsfunktion
- das Unterlassen sowohl der Auswertung des Sensorsignal-Wechsels pro Ventilschaltvorgang als auch einer vergleichbaren Maßnahme
- der Einsatz im reversiblen Betrieb (Umkehrung von Zu- und Abluft)
- „low demand mode“ nach EN 61511 oder Vakuumbetrieb

Sicherheitsfunktion nach EN ISO 13849

Für die Umsetzung der Sicherheitsfunktion weist der Steuerblock konstruktive Eigenschaften auf, mit denen Performance Level e/Kat. 4 erreicht werden kann.

Das erreichbare Sicherheitsniveau hängt von den weiteren Komponenten ab, die zur Realisierung einer Sicherheitsfunktion genutzt werden.

Der Steuerblock wurde nach den zutreffenden grundlegenden und bewährten Sicherheitsprinzipien der EN ISO 13849-2 entwickelt und gefertigt.

Folgende Anforderungen gelten für den Betreiber:

- Die Angaben zur Montage und den Betriebsbedingungen in dieser Bedienungsanleitung sind einzuhalten.
- Die Magnetventile müssen mindestens einmal pro Woche geschaltet werden, um die bestimmungsgemäße Verwendung sicherzustellen.
- Die Sensorsignale der Näherungsschalter müssen bei jeder Ventilbetätigung ausgewertet werden, um den Diagnosedeckungsgrad sicher zu stellen.
- Für einen Einsatz in höheren Kategorien (2 bis 4) sind die Anforderungen der EN ISO 13849-1 (bzgl. DC und CCF) zu berücksichtigen.
- Die grundlegenden und bewährten Sicherheitsprinzipien der EN ISO 13849-2 zur Implementierung und zum Betrieb des Bauteils sind zu erfüllen.
- Beim Einsatz dieses Produkts in Maschinen oder Anlagen, für die spezifische C-Normen gelten, sind die dort genannten Anforderungen zu beachten.
- Der Anwender ist dafür verantwortlich, alle geltenden Sicherheitsvorschriften und -regeln mit der für ihn zuständigen Behörde in eigener Verantwortung abzustimmen und einzuhalten.

2 Voraussetzungen für den Produkteinsatz

- Stellen Sie diese Bedienungsanleitung dem Konstrukteur und Monteur der Maschine oder Anlage, an der dieses Produkt zum Einsatz kommt, zur Verfügung.
- Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung während des gesamten Produktlebenszyklus auf.
- Berücksichtigen Sie die für den Bestimmungsort geltenden gesetzlichen Regelungen sowie:
  – Vorschriften und Normen,
  – Regelungen der Prüforganisationen und Versicherungen,
  – nationale Bestimmungen.

Technische Voraussetzungen

Allgemeine, stets zu beachtende Hinweise für den ordnungsgemäßen und sicheren Einsatz des Produkts:

- Halten Sie die angegebenen Grenzwerte ein (z. B. für Drücke, Temperaturen und elektrische Spannungen).
- Sorgen Sie für Druckluft mit ordnungsgemäßer Aufbereitung gemäß den Angaben zum Medium.
- Entfernen Sie Partikel in den Zuleitungen vor der Montage durch geeignete Maßnahmen. Sie schützen den Steuerblock so vor frühzeitigem Ausfall und höherem Verschleiß.
- Beachten Sie die Warnungen und Hinweise in dieser Bedienungsanleitung.
- Verwenden Sie das Produkt im Originalzustand ohne jegliche eigenmächtige Veränderung.

Qualifikation des Fachpersonals

Einbau, Installation, Inbetriebnahme, Wartung, Reparatur und Außerbetriebnahme dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal vorgenommen werden, das vertraut ist mit:

– der Installation und dem Betrieb von elektrischen und pneumatischen Steuerungssystemen

– den geltenden Vorschriften zum Betrieb sicherheitstechnischer Anlagen

– den geltenden Vorschriften zur Unfallverhütung und Arbeitssicherheit und
– der Dokumentation zum Produkt.

Hinweis
Arbeiten an sicherheitstechnischen Systemen dürfen nur von berechtigtem, sicherheitstechnisch sachkundigem Fachpersonal durchgeführt werden.

Ausfälle aufgrund gemeinsamer Ursache (Common Cause Failure – CCF)

Ausfälle aufgrund gemeinsamer Ursache bewirken den Verlust der Sicherheitsfunktion, da in diesem Fall beide Kanäle in einem zweikanaligen System gleichzeitig ausfallen.

Durch folgende Maßnahmen stellen Sie sicher, dass Ausfälle aufgrund gemeinsamer Ursache vermieden werden:

– Druckluftqualität entsprechend Technische Daten, Kap. 13, insbesondere Vermeidung von Flugroststaub (z. B. hervorgerufen durch Service-Arbeiten) sowie Einhaltung des Restölgehalts von maximal 0,1 mg/m³ bei Verwendung von esterhaltigen Ölen (die z. B. im Kompressoröl enthalten sein können)
– Einhaltung der Betriebs- und Steuerdruckgrenzen ggf. durch den Einsatz eines Druckbegrenzungsventils
– Einhaltung des Temperaturbereichs
– Einhaltung der zulässigen Werte für Schwing- und Schockbelastung sowie vorzugsweise Anordnung der Ventillängsachsen senkrecht zur Hauptschwingungsrichtung
– Einhaltung der max. zulässigen Testimpulslänge beim Einsatz an getakteten Sicherheitsausgängen (Stichwort: Pulsen von Steuerungen)
– Einhaltung der maximal zulässigen Stärken äußerer Magnetfelder

Hinweis
Verlust der Sicherheitsfunktion

Nicht-Einhalten der technischen Daten kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

• Halten Sie die technischen Daten ein.

Diagnosedeckungsgrad (DC)

Durch eine geeignete Einbindung des Steuerblocks in die Steuerkette kann für die Diagnose der Ventilfunktion des Steuerblocks ein DC von 99 % erreicht werden. Dabei muss bei jeder Betätigung eines Ventils der Signalwechsel beider im Steuerblock integrierten Näherungsschalter in der Maschinensteuerung abgefragt werden. Bei Verwendung anderer Methoden zur Diagnose, z. B. Druckprüfung nach dem Ventil, ist ein DC › 90 % sicherzustellen.

Wenn bei der Diagnose eine Störung (z. B. fehlendes Signal eines Näherungsschalters) erkannt wird, sind geeignete Maßnahmen zum Erhalt des Sicherheitsniveaus zu ergreifen (siehe Kap. 8).

Berücksichtigen Sie die Ausfallarten des Geräts (siehe Kap. 7).

Einsatzbereich und Zulassungen

Das Produkt ist ein Sicherheitsbauteil nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und mit dem CE-Kennzeichen versehen.

CE

Normen und Prüfwerte, die das Produkt einhält und erfüllt, finden Sie im Kap. 13, Technische Daten. Die produktrelevanten EG-Richtlinien entnehmen Sie bitte der Konformitätserklärung.

Zertifikate und die Konformitätserklärung zu diesem Produkt finden Sie auf www.festo.com.

Service

Bitte wenden Sie sich bei technischen Problemen an Ihren lokalen Service von Festo.

3 Produktübersicht

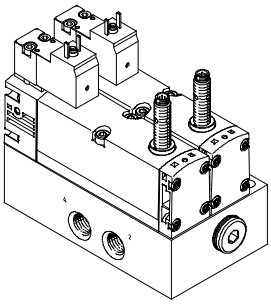
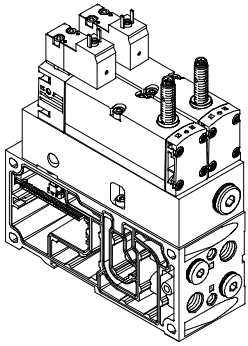
Der Steuerblock wurde unter sorgfältiger Anwendung der zutreffenden Normen und Richtlinien sowie der anerkannten Regeln der Technik entwickelt und gefertigt. Die Sicherheitsfunktion ist nicht gewährleistet, wenn der Steuerblock nicht bestimmungsgemäß verwendet wird. Dies kann zur Gefährdung von Personen führen.

Der Steuerblock besteht aus einer Verkettungsplatte und zwei Magnetventilen. Er wird in zwei Produktvarianten angeboten:

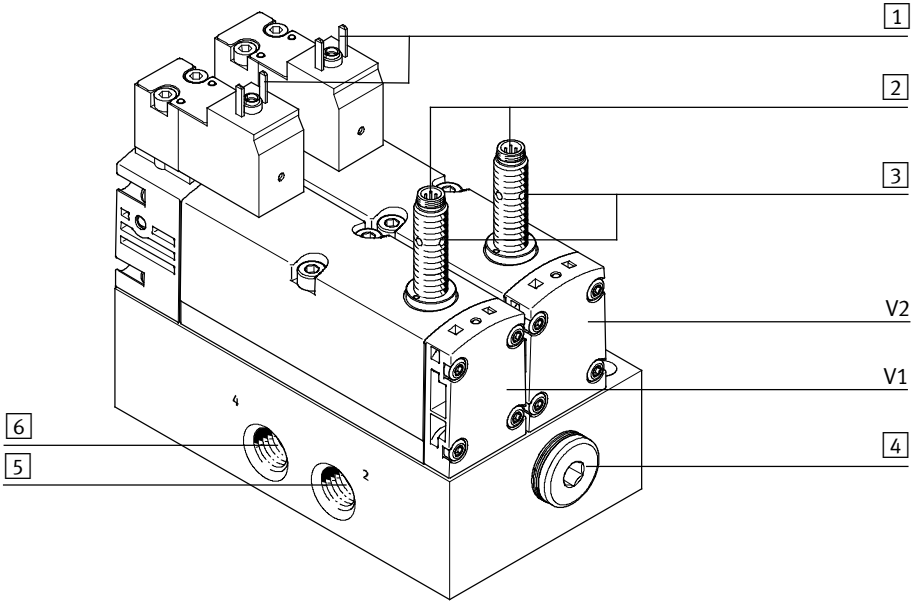
– als Höhenverkettungsvariante innerhalb einer konfigurierten Ventilinsel VTSA-...

– als dezentrale Einzelanschlussvariante

Der Steuerblock wird in beiden Ausprägungen vollständig montiert geliefert.

Steuerblock	**dezentrale Einzelanschluss-variante**	**Höhenverkettungsvariante für Ventilinsel VTSA-...**
Produktabbildung und Typen-code	 VOFA-L26-T52-M-...	 VOFA-B26-T52-M-...
Elektrische Schnittstelle der Magnetventile	Stecker, viereckige Bauform nach DIN EN 175301-803, Form C	
Kolbenstellungsabfrage	durch induktiven PNP- bzw. NPN-Näherungsschalter, Größe M8x1 mit Steckeranschluss nach EN 61076-2-104	

4 Bedienteile und Anschlüsse



1 Kontakte der Magnetspulen

2 Kontakte der Näherungsschalter

3 Gelbe Zustandsanzeige-LEDs der Näherungsschalter (viermal am Umfang)

4 Pneumatischer Anschluss für Druckanzeige an Anschluss (2) über ein optionales Manometer, Größe G1/4"

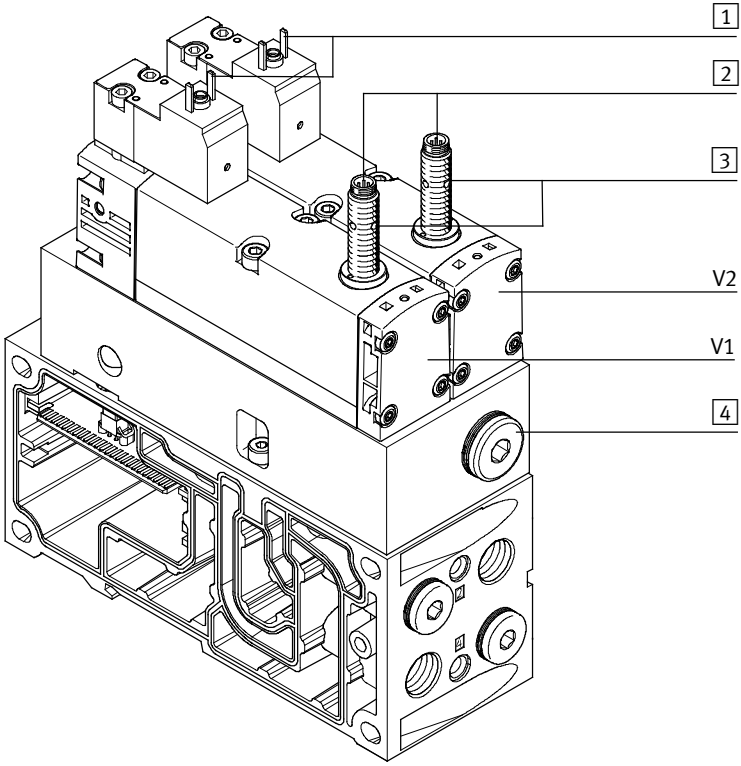
5 Pneumatischer Anschluss (2) (nur bei Einzelanschlussvariante seitlich), Größe G1/4"

6 Pneumatischer Anschluss (4) (nur bei Einzelanschlussvariante seitlich), Größe G1/4"

Ohne Abbildung:
Pneumatische Anschlüsse (1), (3) und (5) auf der gegenüberliegenden Seite des Steuerblocks, Größe G1/4"

Erläuterungen zu den Ventilbezeichnungen „V1“ und „V2“ siehe Kap. 5

Fig. 1 Anzeigen und Anschlüsse am Steuerblock (hier: Einzelanschlussvariante)



1 Kontakte der Magnetspulen

2 Kontakte der Näherungsschalter

3 Gelbe Zustandsanzeige-LEDs der Näherungsschalter (viermal am Umfang)

4 Pneumatischer Anschluss für Druckanzeige an Anschluss (2) über ein optionales Manometer, Größe G1/4"

Erläuterungen zu den Ventilbezeichnungen „V1“ und „V2“ siehe Kap. 5

Fig. 2 Anzeigen und Anschlüsse am Steuerblock (hier: Höhenverkettungsvariante)

5 Funktion und Anwendung

Pneumatische Verkettung

Die Sicherheitsfunktion wird durch eine zweikanalige pneumatische Verkettung zweier monostabiler 5/2-Wege-Magnetventile innerhalb des Steuerblocks erzielt (Schaltsymbol siehe Technische Daten, Kap. 13, bzw. Fig. 16).:

– Anschluss (4) wird nur dann mit Druck beaufschlagt, wenn beide Magnetventile in Schaltstellung (14) geschaltet sind.

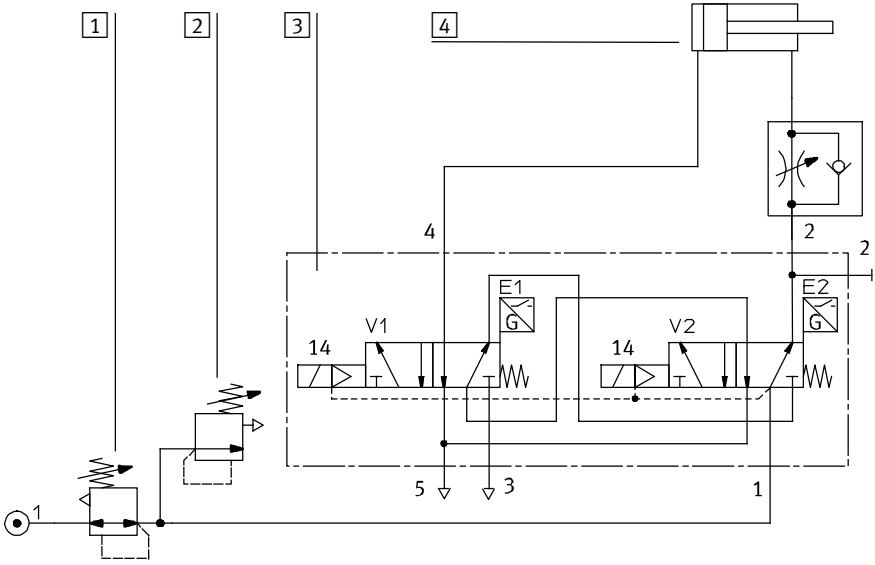
– Anschluss (2) wird immer dann mit Druck beaufschlagt, wenn sich mindestens eines der beiden Magnetventile in Ruhestellung befindet. Die Rückstellung erfolgt über eine mechanische Feder.

Durch die Abfrage der Näherungsschalter (E1 und E2) an den Magnetventilen (V1 und V2) ist es möglich, den Schaltvorgang der Magnetventile zu überwachen. Dabei wird durch logische Verknüpfung von Ansteuersignal und Sensorsignal-Wechsel des Näherungsschalters überprüft, ob die Kolbenschieber der Magnetventile die Ruhestellung erreichen oder verlassen (Erwartungshaltung).

Die Kolbenschieber der Magnetventile sind so konstruiert, dass pneumatische Kurzschlüsse zwischen den Anschlüssen (2) und (4) ausgeschlossen sind (Überschneidungsfreiheit).

Pneumatisches Anschlussbeispiel

Fig. 3 zeigt die Verkettung des Steuerblocks. Es enthält eine vorgeschaltete Kombination (Reihenschaltung) aus einem Druckregler und einem Druckbegrenzungsventil. Letzteres dient zur Absicherung der Druckbegrenzungsfunktion des Druckreglers.



1 Druckregler

2 Druckbegrenzungsventil

3 Steuerblock VOFA-...

4 Aktuator

Fig. 3 Beispiel einer zweikanaligen pneumatischen Verkettung des Steuerblocks (hier: Einzelanschlussvariante)

Elektrische Verkettung

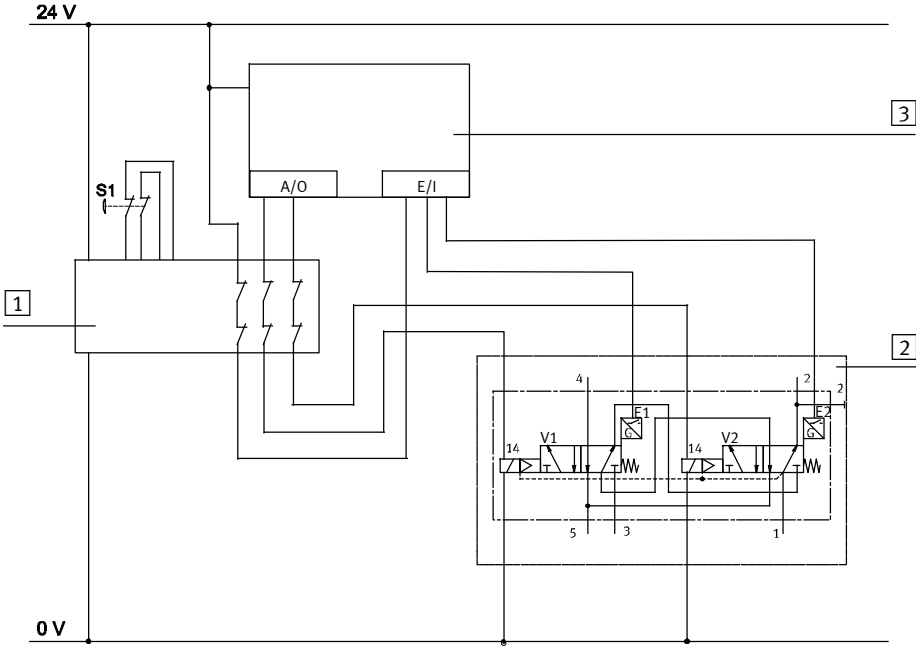
Hinweis
Die elektrische Ansteuerung der Magnetventile muss über zwei unabhängige Kanäle erfolgen, um die gewünschte Kategorie zu erzielen.

Elektrisches Anschlussbeispiel

In Fig. 4 wird die Sicherheitsfunktion durch einen zweipoligen Not-Halt-Taster (S1) ausgelöst. Das Sicherheitsschaltgerät trennt die Spannungsversorgung beider Magnetventile (V1, V2) und meldet das Auslösen an die SPS.

Die SPS erfasst das Rückmeldesignal des Sicherheitsschaltgeräts und die beiden Sensorsignale der Näherungsschalter. Damit ist die Diagnose der Magnetventile sowohl im operativen als auch im Sicherheitsfall möglich.

Die Schaltung ist beispielhaft und kann durch andere Schaltungen ersetzt werden, solange beide Magnetventile über elektrisch unabhängige Kanäle bei der Anforderung der Sicherheitsfunktion abgeschaltet und die Sensorsignale beider Näherungsschalter (E1, E2) ausgewertet werden.



1 Sicherheitsschaltgerät

2 Steuerblock

3 Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS)

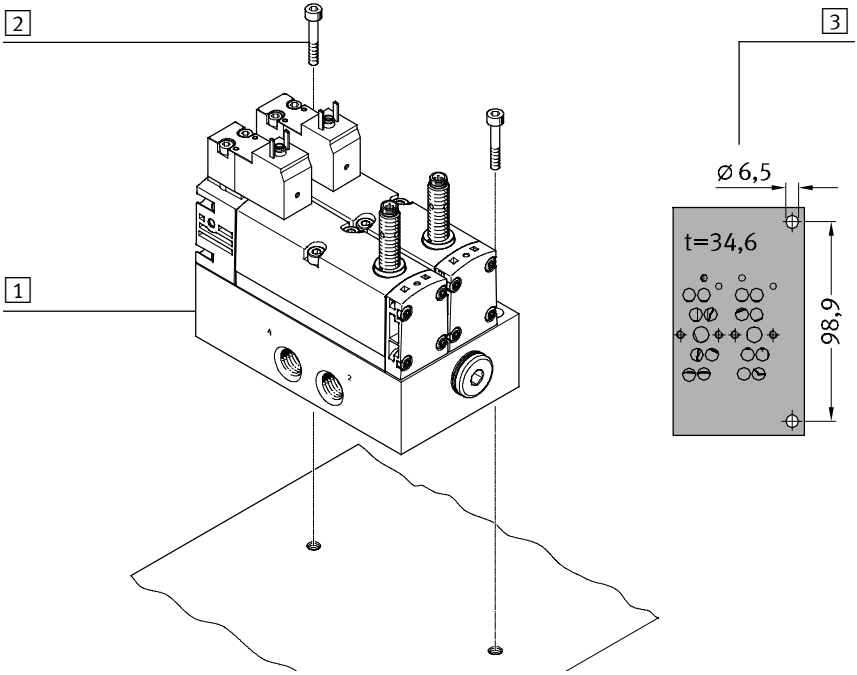
Fig. 4 Beispiel einer zweikanaligen elektrischen Verkettung des Steuerblocks mit Diagnose

6 Montage und Installation

Mechanisch

Einzelanschlussvariante

- Erden Sie den Steuerblock, indem Sie im Folgeschritt Zahnscheiben zwischen Schraubenkopf und Steuerblock montieren.
- Befestigen Sie den Steuerblock über die vorgesehenen Befestigungsbohrungen (siehe Fig. 5). Entnehmen Sie die erforderlichen Maße dem Lochbild.



1 Steuerblock VOFA-...

2 Schraube (M6, nicht im Lieferumfang enthalten)

3 Lochbild

Fig. 5 Befestigung/Montage der Einzelanschlussvariante

Höhenverkettungsvariante

Die Höhenverkettungsvariante wird zusammen mit der Ventilinsel VTSA-... vormontiert ab Werk ausgeliefert. Es sind keine weiteren Montageschritte vor der Installation erforderlich. Informationen zur Hutschienen- oder Wandmontage der Ventilinsel finden Sie in der Beschreibung „Pneumatik VTSA-...“, Typ P.BE-VTSA-44-...

Pneumatisch

Hinweis
- Entfernen Sie Partikel in den Zuleitungen vor der Montage durch geeignete Maßnahmen. Sie schützen den Steuerblock so vor frühzeitigem Ausfall und höherem Verschleiß.
- Beachten Sie außerdem die Angaben zur Druckluftqualität (siehe Kap. 13).

Dezentrale Einzelanschlussvariante

- Verschlauchen Sie die Anschlüsse für Betriebsdruck (1), Abluft (3) und (5) sowie Arbeitsdruck (2) und (4) mit Hilfe von Verschraubungen mit Anschlussgewinde G1/4".

Zubehör zum Verschlauchen der Anschlüsse finden Sie in unserem Katalog ➔ www.festo.com/catalogue im Internet.

Elektrisch

Warnung
- Verwenden Sie für die elektrische Versorgung ausschließlich PELV-Stromkreise nach IEC/EN 60204-1 (Protective Extra-Low Voltage, PELV). Berücksichtigen Sie zusätzlich die allgemeinen Anforderungen an PELV-Stromkreise gemäß der IEC/EN 60204-1.
- Verwenden Sie ausschließlich Stromquellen, die eine sichere elektrische Trennung der Betriebsspannung nach IEC/EN 60204-1 gewährleisten.

Durch die Verwendung von PELV-Stromkreisen wird der Schutz gegen elektrischen Schlag (Schutz gegen direktes und indirektes Berühren) nach IEC/EN 60204-1 sichergestellt.

Um die Montage durchzuführen, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Schließen Sie die Magnetspulen an.
- Schließen Sie die Näherungsschalter an (Pin-Belegung siehe Fig. 6).

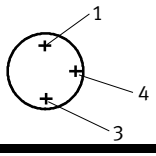
Anschlussbelegung	**Pin**	**Steckerbild (Draufsicht auf Gerät)**
24 V DC Versorgungsspannung	1	
Ausgang (Öffner)	4	
0 V-Anschluss	3	

Fig. 6 Pin-Belegung des Näherungsschalters mit 3-poligem M8-Stecker nach EN 60947-5-2

Zubehör zum Anschluss der Magnetspulen und des Näherungsschalters finden Sie in unserem Katalog ➔ www.festo.com/catalogue im Internet.

7 Inbetriebnahme

Hinweis
Elektrische Sicherheitsausgänge von SPS-Steuerungen lassen sich so parametrieren, dass sie Testimpulse aussenden. Diese Testimpulse können ein Fehlschalten des Steuerblocks verursachen. Die Sicherheitsfunktion ist dann nicht mehr gewährleistet.

- Stellen Sie sicher, dass die Länge der Testimpulse von SPS-Ausgängen die maximal zulässige Testimpulslänge der verwendeten Magnetventile nicht überschreitet (siehe Technische Daten, Kap. 13).

Vor der Inbetriebnahme

- Schalten Sie die Spannungsversorgung aus, bevor Sie Steckverbinder zusammenstecken oder trennen (Gefahr von Funktionsschädigungen).
- Nehmen Sie nur komplett montierte und verdrahtete Ventilinseln oder Steuerblöcke in Betrieb.

Besonders zu beachten sind die folgenden Ausfallarten:

– Das nicht vollständige Zurückschalten des Magnetventils V2. Dieser Fehlzustand kann zu einem nicht vollständigen Reversieren führen.

– Das nicht vollständige Zurückschalten des Magnetventils V1. Dieser Fehlzustand kann dazu führen, dass der anliegende Druck an Anschluss (4) nicht abgebaut wird.

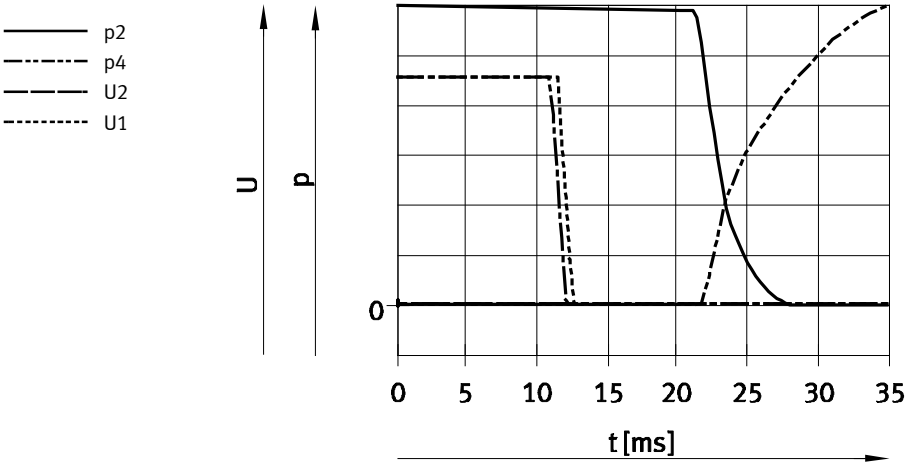
– -Das gleichzeitige nicht vollständige Zurückschalten beider Magnetventile (V1 und V2). Dieser Fehlzustand kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

Schaltverhalten beim Einschalten

Fig. 7 zeigt das pneumatische und elektrische Verhalten am Steuerblock mit PNP-Näherungsschaltern und ohne ohm'sche Belastung. Durch Abfragen (ohm'sche Belastung) des Näherungsschalters können sich die Schaltzeiten um max. 2 ms verlängern. Bei Verwendung von NPN-Näherungsschaltern verhält sich das Sensorsignal gegenläufig, d. h. ansteigend anstatt abfallend.

Ablauf beim Einschalten:

Zum Zeitpunkt t = 0 werden beide Spulen bestromt. Nach ca. 11 ms melden die Näherungsschalter das Verlassen der Ruhestellung der Magnetventile und nach insgesamt ca. 22 ms wechseln die Druckbeaufschlagungen von Anschluss (2) und (4). Weitere Schaltzeiten siehe Technische Daten, Kap. 13.



1 p2 = Druck an Anschluss (2)

2 p4 = Druck an Anschluss (4)

3 U1 = Signalspannung am Näherungsschalter E1

4 U2 = Signalspannung am Näherungsschalter E2

Fig. 7 Diagramm mit Signalabfolge beim Einschalten des Steuerblocks (Diagramm zeigt Messungen mit dem PNP-Näherungsschalter bei einem Betriebsdruck von 6 bar ohne ohm'sche Belastung)

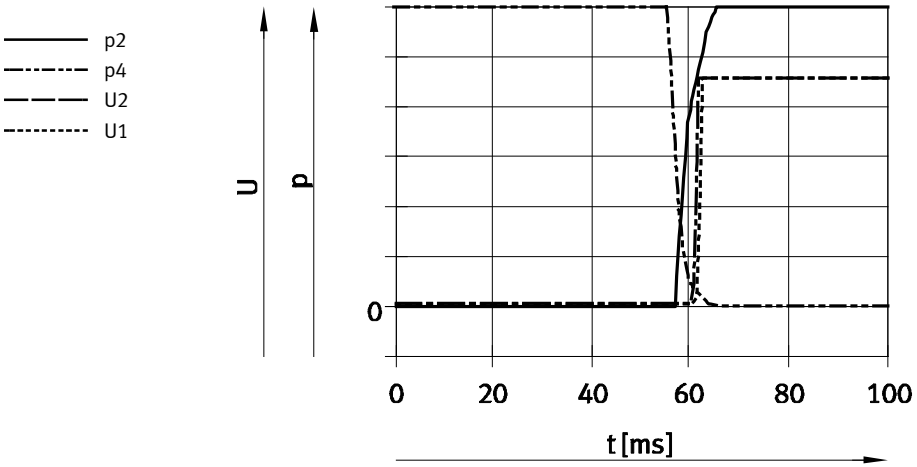
Hinweis
Die Zeiten gelten nur für 6 bar. Bei den min./max.-Drücken weichen die Werte zum Teil erheblich ab, siehe Technische Daten, Kap. 13.

Schaltverhalten beim Ausschalten

Fig. 8 zeigt das pneumatische und elektrische Verhalten am Steuerblock mit PNP-Näherungsschaltern und ohne ohm'sche Belastung. Durch Abfragen (ohm'sche Belastung) des Näherungsschalters können sich die Schaltzeiten um max. 2 ms verlängern. Bei Verwendung von NPN-Näherungsschaltern verhält sich das Sensorsignal gegenläufig, d. h. abfallend anstatt ansteigend.

Ablauf beim Ausschalten:

Zum Zeitpunkt t = 0 werden beide Spulen spannungsfrei geschaltet. Nach ca. 56 ms bzw. 59 ms wechselt die Druckbeaufschlagung von Anschluss (4) auf (2) und die Näherungsschalter melden, dass die Kolbenschieber der Magnetventile nach insgesamt ca. 60 ms die Ruhestellung eingenommen haben. Weitere Schaltzeiten siehe Technische Daten, Kap. 13.



1 p2 = Druck an Anschluss (2)

2 p4 = Druck an Anschluss (4)

3 U1 = Signalspannung am Näherungsschalter E1

4 U2 = Signalspannung am Näherungsschalter E2

Fig. 8 Diagramm mit Signalabfolge beim Ausschalten des Steuerblocks (Diagramm zeigt Messungen mit dem PNP-Näherungsschalter bei einem Betriebsdruck von 6 bar ohne ohm'sche Belastung)

Hinweis
Die Zeiten gelten nur für 6 bar. Bei den min./max.-Drücken weichen die Werte zum Teil erheblich ab, siehe Technische Daten, Kap. 13.

Funktionstest

Voraussetzungen:

– Die elektrische Installation am Steuerblock muss durchgeführt sein.

– Die pneumatische Installation am Steuerblock muss durchgeführt sein.

Handlungsabfolge:

1. Schalten Sie den Betriebsdruck ein.
2. Legen Sie die Betriebsspannung an.
3. Überprüfen Sie alle möglichen Schaltstellungskombinationen der beiden 5/2-Wege-Magnetventile V1 und V2 des Steuerblocks und die Sensorsignale der Näherungsschalter E1 und E2 (hier: PNP-Näherungsschalter) mit Hilfe der folgenden Schrittabfolgen (siehe Fig. 9 bis Fig. 11). Die Druckbeaufschlagung der Arbeitsanschlüsse (2) und (4) wird durch p2 und p4 symbolisiert.
   Die individuellen Zeiträume für die Schrittabfolgen hängen vom jeweiligen Einsatzfall ab und sind hier nicht berücksichtigt.

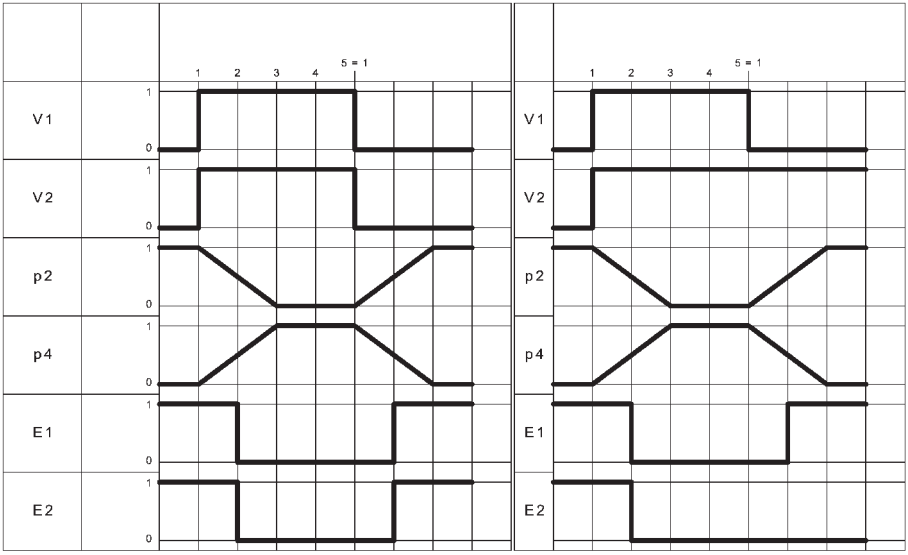


Fig. 9 Funktionstest, Schritte 1 und 2

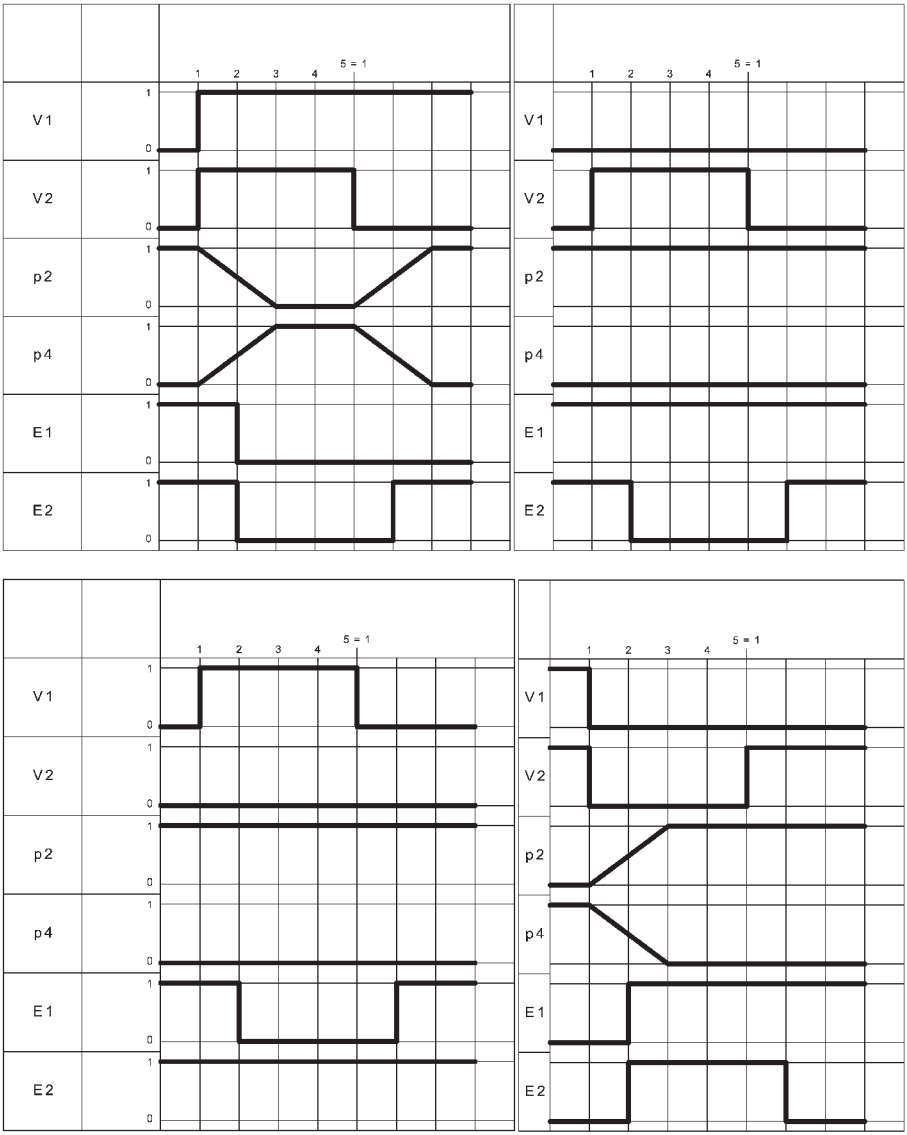


Fig. 10 Funktionstest, Schritte 3 bis 6

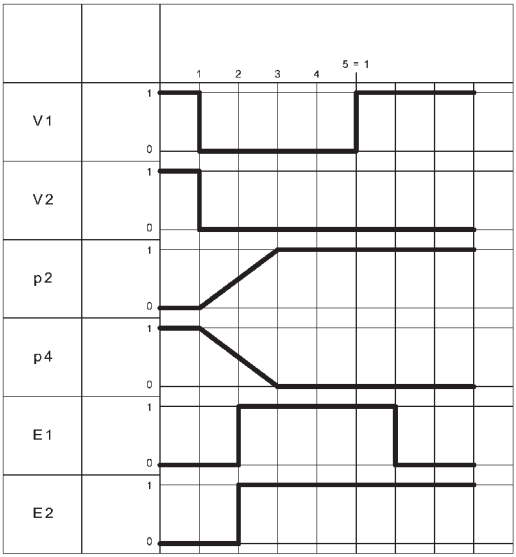


Fig. 11 Funktionstest, Schritt 7

8 Störungsbeseitigung

Bei Fehler-/Ausfallerkennung muss überprüft werden, ob diese auf externen oder internen Einflüssen basieren, damit entsprechende Maßnahmen zur Störungsbeseitigung eingeleitet werden können.

Überprüfen Sie das korrekte Schaltverhalten des Steuerblocks

- bei der Inbetriebnahme bzw. nach einer Reparatur/Störungsbehebung
- nach Unterbrechung der Signalleitungen der Näherungsschalter
- nach Unterbrechung der Signalleitungen der Magnetspulen

Überprüfen externer Einflüsse

Um externe Einflüsse auszuschließen, die eine Fehlermeldung hervorrufen können, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Überprüfen Sie die Druckluftversorgung und gleichen Sie diese mit den technischen Daten ab (z. B. Druckniveau/Filtrierung siehe Kap. 13).
2. Überprüfen Sie die Spannungsversorgung und gleichen Sie diese mit den technischen Daten ab (siehe Kap. 13).
3. Überprüfen Sie die Gesamtinstallation (Magnetspulenansteuerung und Näherungsschalter, siehe Kap. 5, sowie die pneumatischen Anschlüsse und Schlauchleitungen).

Überprüfen interner Einflüsse

Um interne Einflüsse auszuschließen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Führen Sie einen Funktionstest durch (siehe Kap. 7).
2. Ersetzen Sie ggf. eines oder beide Magnetventile (siehe Kap. 11), falls diese als fehlerhaft erkannt wurden und führen Sie den Funktionstest erneut durch.
3. Tauschen Sie den kompletten Steuerblock aus, falls die Störung andauert.

9 Bedienung und Betrieb

Verpflichtungen des Betreibers:

Hinweis
Elektrische Sicherheitsausgänge von SPS-Steuerungen lassen sich so parametrieren, dass sie Testimpulse aussenden. Diese Testimpulse können ein Fehlschalten des Steuerblocks verursachen. Die Sicherheitsfunktion ist dann nicht mehr gewährleistet.

- Stellen Sie sicher, dass die Länge der Testimpulse von SPS-Ausgängen die maximal zulässige Testimpulslänge der verwendeten Magnetventile nicht überschreitet (siehe Technische Daten, Kap. 13).

Der Benutzer des Sicherheitsbauteils ist durch Sachkundige einzuweisen.

Hinweis
Das Magnetventil muss mindestens einmal pro Woche geschaltet werden, um seine bestimmungsgemäße Verwendung sicherzustellen.

10 Wartung und Pflege

- Behalten Sie das einmal gewählte Medium (z. B. ungeölte Druckluft) über die gesamte Produktlebensdauer bei.
- Schalten Sie während einer äußeren Reinigung folgende Energiequellen ab:
  - Betriebsspannung
  - Druckluft
- Reinigen Sie im Falle von Verschmutzungen mit einem weichen Lappen. Zulässige Reinigungsmedien sind Seifenlauge mit maximal 50 °C oder sonstige werkstoffschonende Medien.

11 Umbau, Ausbau und Reparatur

Um- und Ausbau

Hinweis
Verlust der Sicherheitsfunktion
Ein Umbau des Steuerblocks, d. h. eine Bestückung mit anderen als den werksseitig verbauten Magnetventilen (siehe Zubehör, Kap. 12), ist nicht gestattet, da diese Maßnahme zum Verlust der Konformität führt.

Reparatur

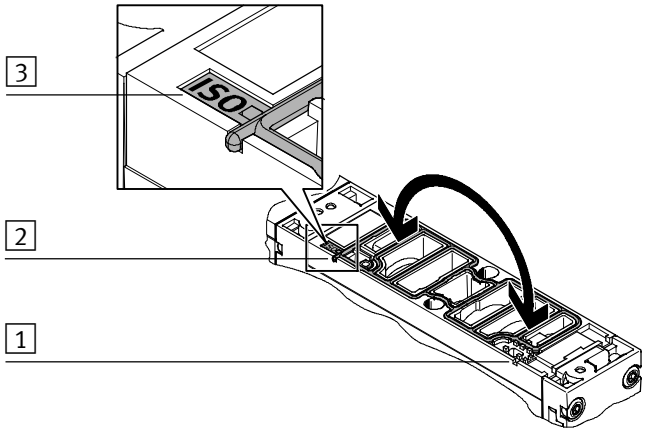
Hinweis
Die Magnetventile dürfen im Reparaturfall ausschließlich durch baugleiche Magnetventile ersetzt werden (siehe Zubehör, Kap. 12). Der Steuerblock selbst kann nicht repariert werden.

- Wenden Sie sich im Zweifelsfall an den Service von Festo.

Zum Ersetzen einzelner, typgleicher Magnetventile des Steuerblocks gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Schalten Sie folgende Energiequellen ab:
   – Betriebsspannung
   – Druckluft.
2. Lösen Sie die Schraube an der Steckdose der entsprechenden Magnetspule mit einem Schlitzschraubendreher und nehmen Sie die Steckdose ab.
3. Lösen Sie das Kabel des entsprechenden Näherungsschalters.
4. Lösen Sie die beiden Befestigungsschrauben des Magnetventils mit einem Innensechskantschlüssel SW3 und nehmen Sie das Magnetventil vom Steuerblock ab.

5. Nehmen Sie das neue, typgleiche Magnetventil zur Hand und überprüfen Sie, ob sich die eingelegte Dichtung in „ISO“-Lage für ungefasste Abluft befindet (siehe Fig. 12).
   Die Lage für gefasste Abluft (Markierung „~~ISO~~“ sichtbar) ist nicht zulässig.



1 Sichtfenster auf Steuerseite 12

2 Dichtung sichtbar im Sichtfenster auf Steuerseite 14

3 Bezeichnungsfahne
In der dargestellten, korrekten Lage ist die Markierung „ISO“ auf der Bezeichnungsfahne sichtbar.

Fig. 12 Lage der Ventildichtung (hier: korrekte Lage für ungefasste Steuerabluft)

6. Platzieren Sie das Magnetventil auf dem Steuerblock (siehe Fig. 13) und drehen Sie die beiden Befestigungsschrauben mit einem Innensechskantschlüssel SW3 fest. Halten Sie das zulässige Drehmoment 2 Nm ±10 % ein.
7. Schließen Sie die entsprechenden Kabel des Näherungsschalters und der Magnetspule wieder an.
8. Führen Sie abschließend einen Funktionstest durch (siehe Kap. 7), um die ordnungsgemäße Arbeitsweise des Steuerblocks sicher zu stellen.

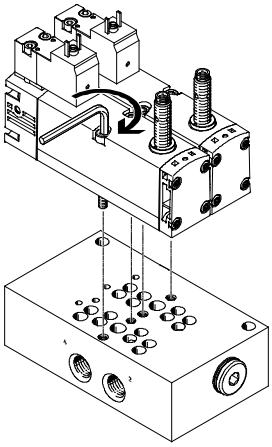
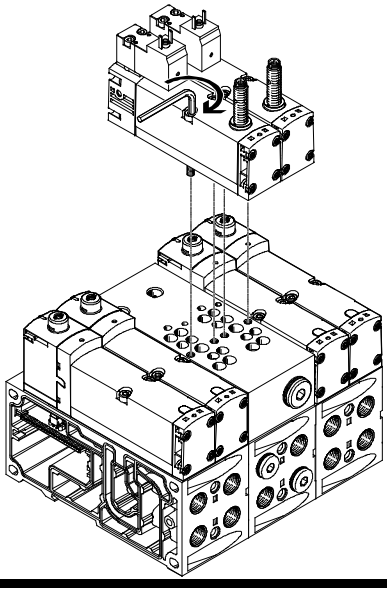
Einzelanschlussvariante	Höhenverkettungsvariante auf der Ventilinsel VTSA-...
	

Fig. 13 Befestigung der Magnetventile auf dem Steuerblock

Außerbetriebnahme und Entsorgung

Im Rahmen unserer Qualitätssicherung sind wir am Rücklauf ersetzter Magnetventile des Steuerblocks interessiert und möchten Sie daher bitten, diese an Festo zurück zu schicken.

- Setzen Sie sich bitte mit Ihrem Fachberater in Verbindung, um die Modalitäten der Rücksendung zu klären.
  Falls Sie ersetzte Magnetventile nicht an Festo zurück schicken, beachten Sie die örtlichen Vorschriften der Entsorgung.

Das Produkt kann in Abstimmung mit dem Entsorger komplett dem Metallrecycling zugeführt werden.

12 Ersatzteile

Hinweis
Verlust der Sicherheitsfunktion
Ein Umbau des Steuerblocks, d. h. eine Bestückung mit anderen als den werksseitig verbauten Magnetventilen, ist nicht gestattet, da diese Maßnahme zum Verlust der Konformität führt.

Benennung	Typ	Teilenummer
Magnetventil mit PNP-Näherungsschalter	VSVA-M52-A1-1C1-APP-ET	748020
Magnetventil mit NPN-Näherungsschalter	VSVA-M52-A1-1C1-ANP-ET	748021

Fig. 14 Ersatzteile-Übersicht

13 Technische Daten

Sicherheitstechnik	
Entspricht Norm	EN ISO 13849
Kenngrößen – Kategorie – Max. erreichbarer Performance Level [1] – Lebensdauerkennwert B_{10} – Diagnosedeckungsgrad (DC) – PFH_d (Wahrscheinlichkeit eines Gefahr bringenden Ausfalls pro Stunde) [1] – Bewährtes Bauteil	 Kategorie 4 PL e 10 Mio. Schaltspiele 99 %, wenn die logische Verknüpfung von Ansteuersignal und Sensorsignal-Wechsel des Näherungsschalters (Erwartungshaltung) bei jeder Betätigung der beiden Magnetventile geprüft wird. 1,19E-8 h^{-1} ja
Fehlerausschluss [2]	– Verbindung zwischen Anschluss (2) und (4) – Durchschlagen der Dichtung – Druckaufbau an Anschluss (4) bei entlüftetem Anschluss (5) in Ruhestellung
Sicherheitsrelevante Konstruktionsmerkmale Baumusterprüfung	– überschneidungsfrei – vorgesteuerter Kolbenschieber Die funktionale Sicherheitstechnik des Produkts wurde von einer unabhängigen Prüfstelle zertifiziert, siehe EG-Baumusterprüfbescheinigung ➔ www.festo.com
CE-Zeichen (➔ Konformitatserklärung)	Nach EU-Maschinen-Richtlinie 2006/42/EG
Zertifikat ausstellende Stelle	IFA 1001179

1) Diese Werte werden erreicht bei einer maximalen Betätigungsrate n_{op} von 1 Mio./Jahr und einem DC-Wert ≥ 99 % (B10d = 2 x B_{10} nach EN ISO 13849-1, Tabelle C.1, Anmerkung 1)

2) Fehler, die vom Anwender während der Analyse möglicher Fehler eines sicherheitsbezogenen Teils einer Steuerung nicht in Betracht gezogen werden müssen.

Allgemein	**Einzelanschluss**	**Höhenverkettung**
Zul. Temperaturbereich – Langzeitlagerung – Betrieb – Medium	 -20 ... +40 °C -5 ... +50 °C -5 ... +50 °C	
Schutzart (mit Kabel aus dem Zubehör von Festo)	IP65, Nema 4	
Relative Luftfeuchtigkeit	max. 90 %	
Korrosionsschutz	Keine Korrosionsbeanspruchung z. B. durch säurehaltige oder salzhaltige Medien zulässig	
Einbaulage	beliebig, vorzugsweise Anordnung der Ventillängsachse senkrecht (90°) zur Hauptschwingungsrichtung	
Anzugsdrehmomente – Magnetspulen-Dose – Magnetventil auf Steuerblock	 0,5 - 0,6 Nm 2 Nm (±10 %)	
Werkstoffe	Stahl (tlw. verzinnt bzw. verzinkt), GD-AL, PA, NBR, FPM, Messing verchromt	
Abmaße Länge/Breite/Höhe	123/69/106 mm	134/53/106 mm ohne angrenzende konfigurationsabhängige Ventilinselkomponenten
Gewicht	1138 g	1112 g ohne angrenzende konfigurationsabhängige Ventilinselkomponenten
Schwingung und Schock, Schärfegrad 2 – Schwingung [1)] – Schock [1)]	 geprüft nach DIN/IEC 68 / EN 60068, Teil 2 - 6 geprüft nach DIN/IEC 68 / EN 60068, Teil 2 - 7	
Elektromagnetische Verträglichkeit – Störaussendung – Störfestigkeit	 Siehe Konformitätserklärung (www.festo.com) Siehe Konformitätserklärung (www.festo.com)	
Zulässige Magnetfeldstärke eines magnetischen Störfeldes	60 mT	

1) Angaben zu Schwingung und Schock der Ventilinsel VTSA-... finden Sie in der Beschreibung „Pneumatik VTSA-....“, Typ P.BE-VTSA-44-...

Pneumatik	**Einzelanschluss**	**Höhenverkettung**
Medium [1]	Druckluft nach ISO 8573-1:2010 [7:4:4]	
Restölgehalt bei Verwendung von Esterölen	‹ 0,1 mg/m³, entspricht ISO 8573:2010 [-:-:2]	
Ventilbauart – konstruktiver Aufbau – Dichtprinzip – Überschneidungsfreiheit – Abluftfunktion – Ventilfunktion – Rückstellart – Strömungsrichtung – Vakuumtauglichkeit	 Anschlussplattenventile mit Kolbenschieber Patrone, weichdichtend ja drosselbar mit Hilfe von Zubehör 5/2, monostabil mechanische Feder nicht reversibel nein	
Ansteuerung – Steuerart – Steuerluftversorgung	 vorgesteuert intern	 vorgesteuert durch Ventilinsel VTSA-...
Druckbereich der Magnetventile – Betriebsdruck – Betriebsdruck bei interner Steuerluftversorgung – Steuerdruck	 3 ... 10 bar – 3 ... 10 bar	 0 ... 10 bar 3 ... 10 bar 3 ... 10 bar
Handhilfsbetätigung	keine	
Normalnenndurchflüsse	950 l/min	830 l/min

[1] Der Drucktaupunkt muss min. 10 K niedriger als die Mediumstemperatur sein, da es sonst zu einem Vereisen der expandierten Druckluft kommt.

Schaltzeiten ± 20 %	**Einzelanschluss**			**Höhenverkettung**		
Betriebsdruck	**3 bar**	**6 bar**	**10 bar**	**3 bar**	**6 bar**	**10 bar**
Ventilschaltzeiten ein	37 ms	22 ms	15 ms	37 ms	22 ms	16 ms
Ventilschaltzeiten aus	35 ms	56 ms	71 ms	35 ms	59 ms	68 ms
Signalabfall PNP [1)] (Zeitspanne von der Bestromung der Magnetspule bis zum Ausschalten des Näherungsschalters)	21 ms	11 ms	9 ms	21 ms	11 ms	9 ms
Signalanstieg PNP [1)] (Zeitspanne vom Spannungsfreischalten der Magnetspule bis zum Einschalten des Näherungsschalters)	37 ms	60 ms	74 ms	37 ms	60 ms	71 ms

[1)] Bei Verwendung von NPN-Näherungsschaltern sind Signalabfall und -anstieg vertauscht.

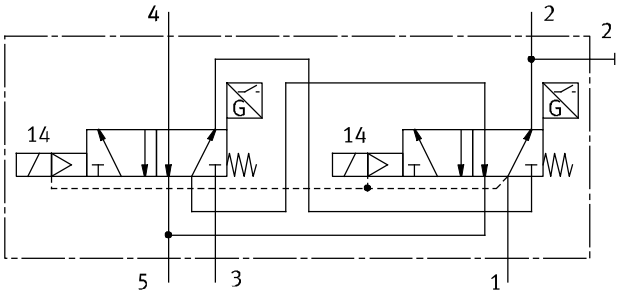


Fig. 15 Schaltzeichen der Einzelanschlussvariante des Steuerblocks

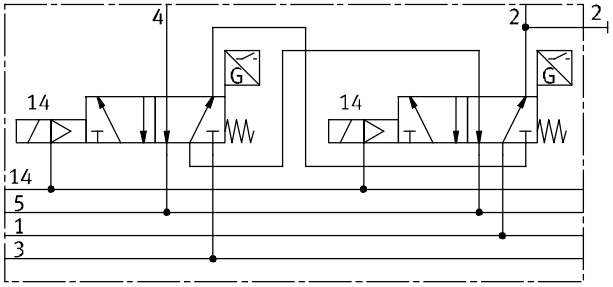


Fig. 16 Schaltzeichen der Höhenverkettungsvariante des Steuerblocks

Elektrik	
Betriebsspannungsversorgung Magnetventile – Nennspannung – Spannungsschwankungen – Einschaltdauer	 24 V DC -15 ... +10 % 100 %
Leistung pro Magnetspule	1,8 W (bei 24 V DC)
Schutz gegen elektrischen Schlag	Durch die Verwendung von PELV-Stromkreisen (Schutz gegen direktes und indirektes Berühren gemäß IEC/EN 60204-1)
Mindestschaltfrequenz der Magnetventile	mindestens einmal pro Woche spannungsfrei schalten
Prüfimpulse der Steuerung: Max. positiver Prüfimpuls bei 0-Signal Max. negativer Prüfimpuls bei 1-Signal	 1000 µs 800 µs
Elektrischer Anschluss	EN 175301-803, Form C, ohne Schutzleiter

Näherungsschalter	
Schaltelementfunktion	Öffner
Messprinzip	induktiv
Schaltzustandsanzeige	LED, gelb
Max. Schaltfrequenz	5000 Hz
Schaltausgang	PNP bzw. NPN
Betriebsspannungsversorgung – Nennspannung – Betriebsspannungsbereich – Restwelligkeit	 24 V DC 10 ... 30 V DC ±10 %
Max. Ausgangsstrom	200 mA
Leerlaufstrom	<=10 mA
Spannungsfall	<=2 V
Kurzschlussfestigkeit	ja, taktend

Näherungsschalter	
Verpolungsschutz	ja, für alle Kontakte
Elektrischer Anschluss	Stecker M8x1, 3-polig

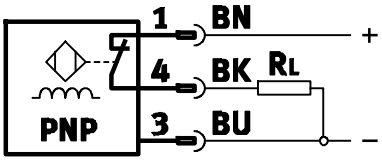


Fig. 17 Schaltzeichen des PNP-Näherungsschalters bei Magnetventil-Variante ...-APP

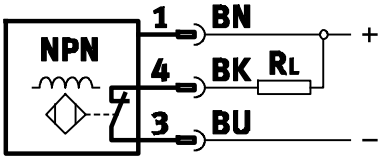


Fig. 18 Schaltzeichen des NPN-Näherungsschalters bei Magnetventil-Variante ...-ANP

English – Control block with safety function VOFA-L26-T52-M-... VOFA-B26-T52-M-...

Contents

1 Safety ... 43
General safety information ... 43
Designated use ... 44
Possible incorrect application ... 44
Safety function according to EN ISO 13849 ... 45

2 Requirements for product use ... 46
Technical requirements ... 46
Qualification of trained personnel ... 46
Common cause failures (CCF) ... 47
Diagnostic coverage (DC) ... 48
Range of application and certifications ... 48
Service ... 48

3 Product overview ... 49

4 Control sections and connections ... 50

5 Function and application ... 52
Pneumatic linking ... 52
Electrical interlinking module ... 54

6 Assembly and installation ... 56
Mechanical ... 56
Pneumatic ... 57
Electrical ... 57

7 Commissioning 59
Prior to commissioning 59
Switch-on characteristics 60
Switch-off characteristics 61
Performance test 63

8 Troubleshooting 66
Check external influences 66
Check internal influences 66

9 Operation 67
Obligations of the operator: 67

10 Maintenance and care 67

11 Modification, disassembly and repair 68
Modification and disassembly 68
Repair 68
Decommissioning and disposal 70

12 Spare parts 71

13 Technical data 72

1 Safety

General safety information

Note
Loss of the safety function

If measures for handling “common cause failures” (CCF) are not observed, or if possible faulty statuses are not discovered as a result of insufficiently performed diagnostics, the safety function of the control block can be impaired.

- Make sure that the described measures for handling “common cause failures” (CCF) are observed and that the diagnostic coverage (DC) is reached (see chap. 2 and chap. 13).

Note
Loss of the safety function

Non-compliance with the technical data can lead to loss of the safety function.

- Comply with the technical data.

Note
Danger of injury through squeezing and pushing

If solenoid valves are disconnected from the power supply when energised, the movable parts of the drive components (cylinders, motors, etc.) can execute uncontrolled movements.

- Make sure the drive components are in a secure position before carrying out any work on the electrical equipment.

Designated use

The control block is designed exclusively for reversing a pneumatic double-acting actuator and can be used to implement the following safety functions:

– Safe reversal of a hazardous movement, provided the reversing motion itself will not result in further hazards.
  Reversing means the reversal of a hazardous movement (corresponding to the safe direction of movement). Reversing does not correspond to reaching the cylinder end position (because potential failure modes must be taken into account).
– Protection against manipulation, prevention of unexpected start-up (EN 1037)

The product is intended for installation in machines or automated systems and may be used only in the following ways:

– in an industrial environment
– within the limits of the product defined by the technical data (see chap. 13)
– in original status without unauthorised modifications (exceptions see chap. 11)
– in a flawless technical condition:
  If defects are detected in terms of the product or its function, suitable measures to maintain the safety level must be initiated.
– in standard operation, which also includes rest, set-up and service operation as well as emergency operation

Possible incorrect application

Note
In the event of damage caused by unauthorised manipulation or other than intended use, the guarantee is invalidated and the manufacturer is not liable for damages.

Non-intended use includes the following foreseeable misuse:

– use outdoors
– use outside industrial environments

- use outside the limits of the product defined in the technical data
- unauthorised modifications
- bypassing of the safety function
- omission of both the evaluation of the sensor signal change for each valve switching procedure and a comparable measure
- use in reversible operation (reversal of supply and exhaust air)
- “low demand mode” in accordance with EN 61511 or vacuum operation

Safety function according to EN ISO 13849

The control block exhibits structural properties which enable Performance Level e/cat. 4 to be achieved for implementation of the safety function.

The achievable safety level depends on the other components used to achieve a safety function.

The control block has been developed and manufactured in accordance with the corresponding basic and proven safety principles of EN ISO 13849-2.

The following requirements apply for the operator:

- Specifications on mounting and operating conditions in these operating instructions must be observed.
- The solenoid valves must be switched at least once per week to ensure the intended use.
- The sensor signals of the proximity sensors must be evaluated for each valve actuation in order to ensure diagnostic coverage.
- For use in higher categories (2 to 4), the requirements of EN ISO 13849-1 (with regard to DC and CCF) must be taken into account.
- The basic and proven safety principles of EN ISO 13849-2 relating to implementation and operation of the component must be satisfied.
- When using this product in machines or systems subject to specific C standards, the requirements specified in these standards must be observed.
- The user is responsible for coordinating all applicable safety regulations and rules with the responsible authority and for complying with them.

2 Requirements for product use

- Make these operating instructions available to the design engineer and installer of the machine or system in which this product will be used.
- Keep these operating instructions during the entire product life cycle.
- Take into consideration the legal regulations applicable for the destination, as well as:
  - regulations and standards,
  - regulations of the testing organizations and insurers,
  - national specifications.

Technical requirements

General conditions for the correct and safe use of the product, which must be observed at all times:

- Maintain the specified limits (e.g. for pressures, temperatures and electric voltages).
- Make sure there is a supply of correctly prepared compressed air in accordance with the specifications on the medium.
- Before mounting, remove particles in the supply lines through appropriate measures. In this way, you protect the control block from premature failure and higher wear.
- Observe the warnings and instructions in these operating instructions.
- Use the product in its original status, without any unauthorised product modifications.

Qualification of trained personnel

Installation, mounting, commissioning, maintenance, repair and de-commissioning should only be performed by qualified personnel who are familiar with:

- the installation and operation of electrical and pneumatic control systems
- the applicable regulations for operating safety-engineered systems
- the applicable regulations for accident protection and occupational safety, and
- the documentation for the product.

Note
Work on safety-related systems should only be carried out by authorised and appropriately trained personnel.

Common cause failures (CCF)

Common cause failures cause the loss of the safety function, since in this case both channels in a two-channel system fail simultaneously.

Make sure common cause failures are avoided through the following measures:

- Compressed air quality according to the Technical data, chap. 13, in particular avoidance of flash rust particles (for example caused by servicing work), as well as adherence to the maximum residual oil content of 0.1 mg/m³ when using any ester-based oil (which may, for example, be contained in the compressor oil)
- Compliance with the operating and control pressure limits, if necessary, through the use of a pressure-relief valve
- Compliance with the temperature range
- Compliance with the permissible values for vibration and shock stress, as well as preferable arrangement of the valve longitudinal axes vertically to the main direction of vibration
- Compliance with the max. permissible test pulse length with use in timed safety outputs (keyword: control system pulses)
- Compliance with the maximum permissible strengths of external magnetic fields

Note
Loss of the safety function

Non-compliance with the technical data can lead to loss of the safety function.

- Comply with the technical data.

Diagnostic coverage (DC)

A DC of 99 % can be achieved through an appropriate integration of the control block in the control chain for diagnosing the valve function of the control block. The signal change of both proximity sensors integrated in the control block in the machine control system must be queried here each time a valve is actuated. When using other methods for diagnostics, e.g. pressure test after the valve, a DC of › 90 % is to be ensured.

If a malfunction is detected during diagnostics (e.g. missing signal of a proximity sensor), appropriate measures must be initiated in order to maintain the safety level (see chap. 8).

Take the failure modes of the device into account (see chap. 7).

Range of application and certifications

The product is a safety component as defined in the Machinery Directive 2006/42/EC and carries the CE marking.

CE

Standards and test values with which the product must comply and fulfil can be found in chap. 13, Technical data. The product-relevant EU directives can be found in the declaration of conformity.

Certificates and the declaration of conformity for this product can be found at www.festo.com.

Service

Please consult your local Festo repair service if you have any technical problems.

3 Product overview

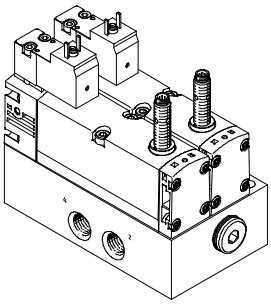
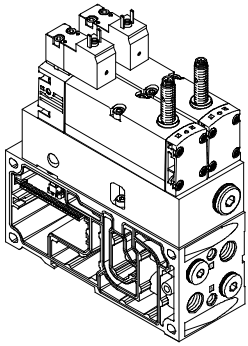
The control block was developed and produced in careful application of the relevant standards and directives as well as the approved technical rules. The safety function is not guaranteed if the control block is not used as intended. This can jeopardize people.

The control block consists of a manifold sub-base and two solenoid valves. It is offered in two product variants:

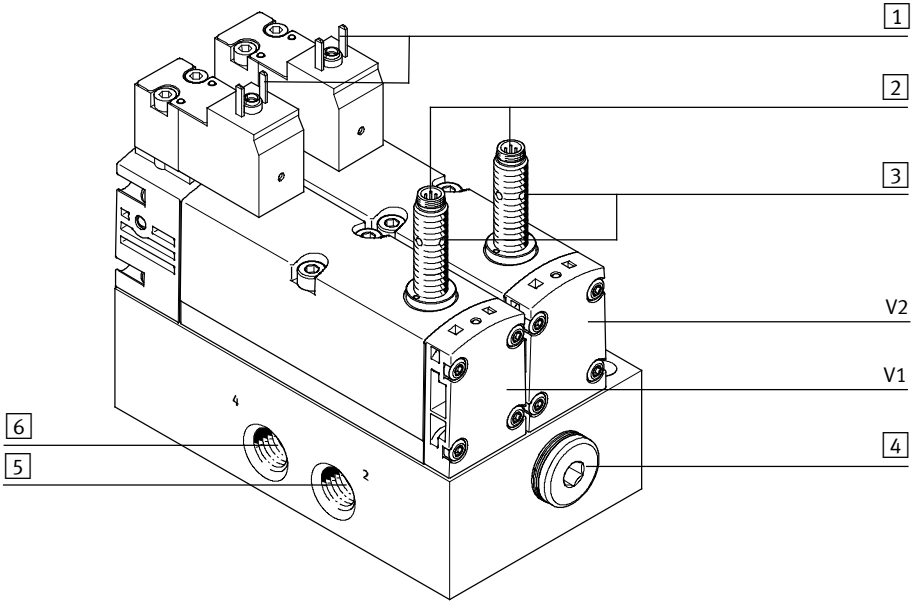
– as a vertical stacking variant within a configured VTSA-... valve terminal

– as a decentralised individual connection variant

The control block is supplied completely assembled in both designs.

Control block	**Decentralised individual connection variants**	**Vertical stacking variant for VTSA-... valve terminal**
Product image and type code	 VOFA-L26-T52-M-...	 VOFA-B26-T52-M-...
Electrical interface of the solenoid valves	Plug, square design according to DIN EN 175301-803, type C	
Piston position sensing	through inductive PNP or NPN proximity sensors, size M8x1, with plug connection according to EN 61076-2-104	

4 Control sections and connections



1 Contacts of the solenoid coils

2 Proximity sensor contacts

3 Yellow status display LEDs of the proximity sensors (four on the periphery)

4 Pneumatic connection for pressure indicator at port (2) via an optional pressure gauge, size G1/4”

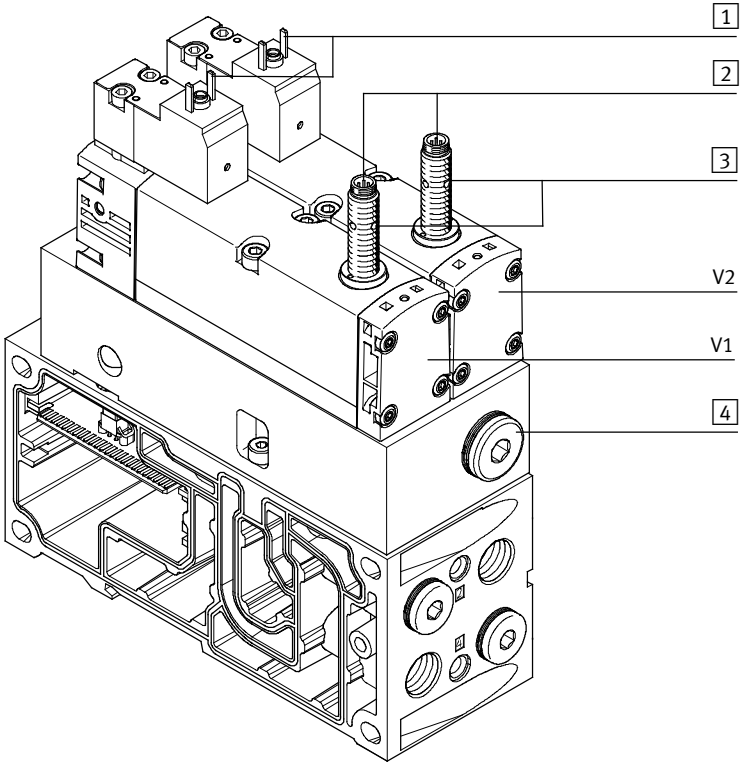
5 Pneumatic port (2) (lateral, only for individual connection variant), size G1/4”

6 Pneumatic port (4) (lateral, only for individual connection variant), size G1/4”

Not illustrated:
Pneumatic ports (1), (3) and (5) on the opposite side of the control block, size G1/4”

Explanations of the valve designations “V1” and “V2” can be found in chap. 5

Fig. 1 Displays and ports on the control block (here: individual connection variant)



1 Contacts of the solenoid coils

2 Proximity sensor contacts

3 Yellow status display LEDs of the proximity sensors (four on the periphery)

4 Pneumatic port for the pressure indicator at port (2) via an optional pressure gauge, size G1/4"

Explanations of the valve designations “V1” and “V2” can be found in chap. 5

Fig. 2 Displays and ports on the control block (here: vertical stacking variant)

5 Function and application

Pneumatic linking

The safety function is achieved through a two-channel pneumatic linking of two monostable 5/2-way solenoid valves within the control block (for circuit symbols see Technical data, chap. 13, or Fig. 16).:

– port (4) is only pressurised if both solenoid valves are switched to switching position (14).

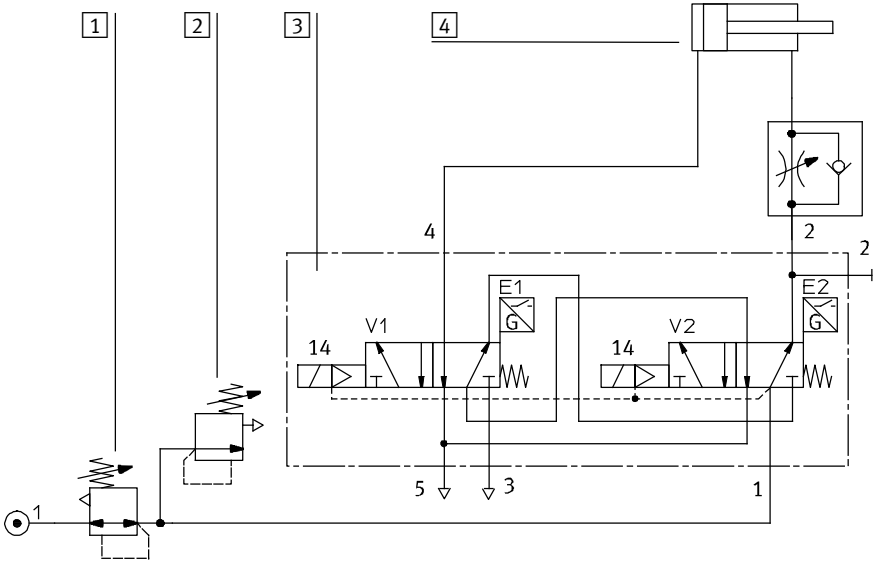
– Port (2) is always fed with compressed air if at least one of the two solenoid valves is in normal position. The valve is reset via a mechanical spring.

Through the sensing of the proximity sensors (E1 and E2) at the solenoid valves (V1 and V2), it is possible to monitor the switching operation of the solenoid valves. A logic circuit of the control signal and sensor signal change of the proximity sensor is used here to check whether the piston spools of the solenoid valves arrive at or leave the normal position (expectations).

The piston spools of the solenoid valves are designed so that pneumatic short circuits between the ports (2) and (4) are prevented (non-overlapping).

Pneumatic connection example

Fig. 3 shows the linking of the control block. It contains an upstream combination (series connection) of a pressure-regulating valve and pressure-relief valve. The latter serves to protect the pressure-relief function of the pressure regulating valve.



1 pressure regulator

2 pressure-relief valve

3 Control block VOFA-...

4 Actuator

Fig. 3 Example of a two-channel pneumatic linking of the control block (here: individual connection variant)

Electrical interlinking module

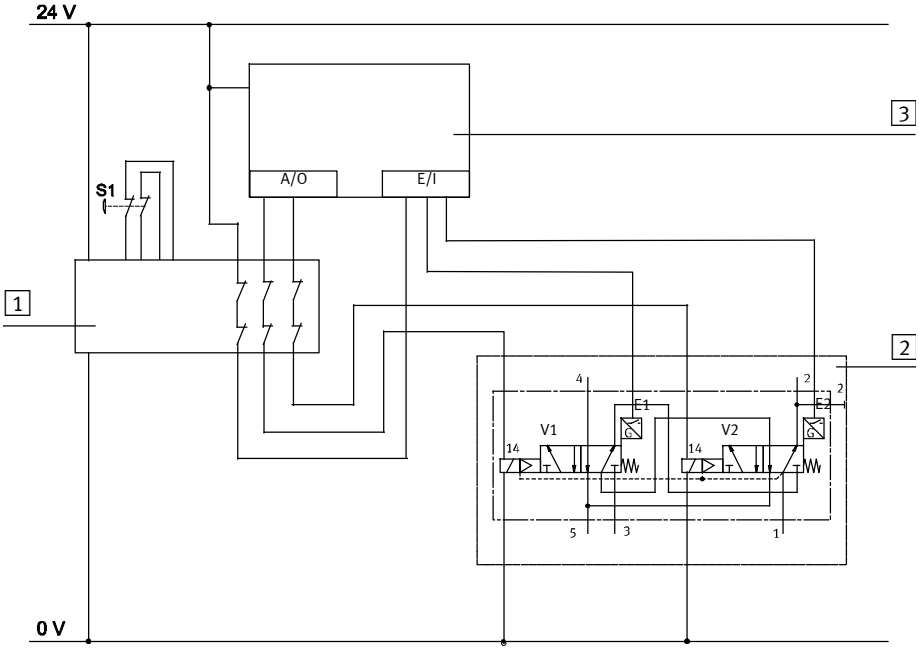
Note
Electrical control of the solenoid valves must be made over two independent channels to achieve the desired category.

Electrical connection example

In Fig. 4, the safety function is triggered through a two-pin emergency stop pushbutton (S1). The safety switch device disconnects the power supply of both solenoid valves (V1, V2) and reports the release to the PLC.

The PLC records the feedback signal of the safety switching device and the two sensor signals of the proximity sensors. As a result, diagnosis of the solenoid valve is possible both for operation and for safety.

The circuit shown is an example and can be replaced by other circuits, as long as both solenoid valves are switched off via electrically independent channels when requesting the safety function and the sensor signals of both proximity sensors (E1, E2) are evaluated.



1 Safety switching device

2 Control block

3 Programmable logic controller (PLC)

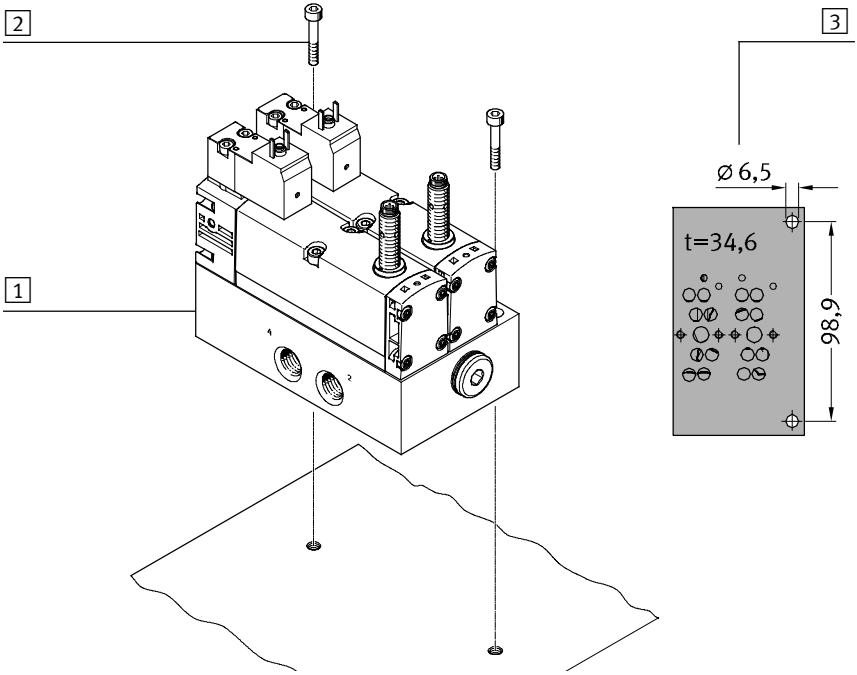
Fig. 4 Example of a two-channel electrical interlinking of the control block with diagnostics

6 Assembly and installation

Mechanical

Individual connection variant

- Earth the control block by mounting toothed discs between the screw head and control block in the following step.
- Fasten the control block via the intended mounting holes (see Fig. 5). Take the required dimensions from the hole pattern.



1 Control block VOFA-...

2 Screw (M6, not included in scope of delivery)

3 Hole pattern

Fig. 5 Attachment/mounting of the individual connection variant

Vertical stacking variant

The vertical stacking variant is supplied together with the pre-assembled VTSA-... valve terminal. No other assembly steps are required before installation. Information on the H-rail or wall mounting the valve terminal can be found in the description “Pneumatic VTSA-...”, type P.BE-VTSA-44-...

Pneumatic

Note

- Before mounting, remove particles in the supply lines through appropriate measures. In this way, you protect the control block from premature failure and higher wear.
- Also observe the specifications on compressed air quality (see chap. 13).

Decentralised individual connection variant

- Connect the tubing to the ports for operating pressure (1), exhaust air (3) and (5), as well as working pressure (2) and (4) by using fittings with connecting thread G1/4”.

Accessories for connecting the tubing to the ports can be found in our online catalogue ➔ www.festo.com/catalogue.

Electrical

Warnung

- Use for the electrical power supply only PELV circuits in accordance with IEC/EN 60204-1 (Protective Extra-Low Voltage, PELV).
  Also take into account the general requirements for PELV circuits in accordance with IEC/EN 60204-1.
- Only use power sources which guarantee reliable electrical isolation of the operating voltage per IEC/EN 60204-1.

Through the use of PELV circuits, protection against electric shock (protection against direct and indirect contact) is ensured in accordance with IEC/EN 60204-1.

For installation, proceed as follows:

- Connect the solenoid coils.
- Connect the proximity sensors (for pin allocation see Fig. 6).

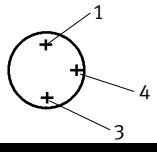
Pin allocation	Pin	Plug pattern (top view of device)
DC 24 V (supply voltage)	1	
Output (N/C contact)	4	
0 V connection	3	

Fig. 6 Pin allocation of the proximity sensor with 3-pin M8 plug according to EN 60947-5-2

Accessories for connecting the solenoid coils and the proximity sensor can be found in our online catalogue ➔ www.festo.com/catalogue.

7 Commissioning

Note
Electrical safety outputs of PLC controllers can be parametrised so that they send test pulses. These test pulses can result in maloperation of the control block. The safety function is then no longer guaranteed.

- Make sure the length of the test pulses from PLC outputs does not exceed the maximum permissible test pulse length of the solenoid valves used (see Technical data, chap. 13).

Prior to commissioning

- Switch off the power supply before connecting or disconnecting plug connectors (danger of functional damage).
- Commission only control blocks that are completely mounted and electrically wired.

Of particular note here are the following failure modes:

– The incomplete return of solenoid valve V2. This fault can result in an incomplete reversal.

– The incomplete return of solenoid valve V1. This fault can result in the pressure applied at port (4) not being dissipated.

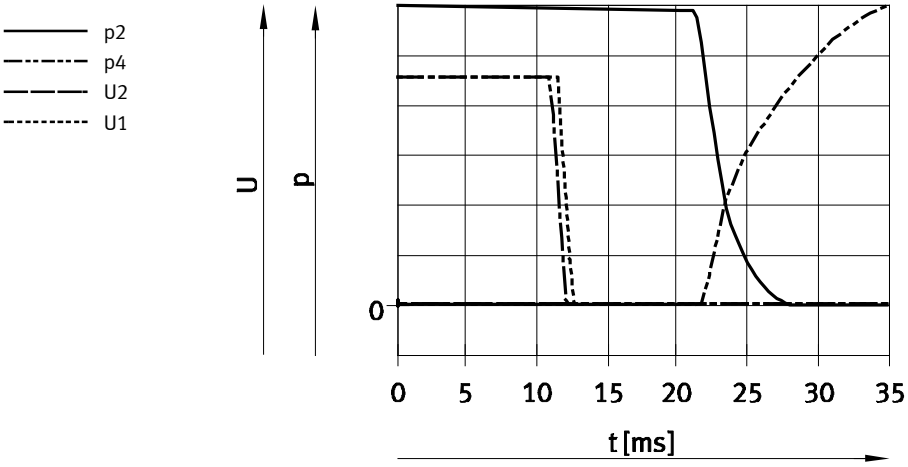
– The simultaneous incomplete return of both solenoid valves (V1 and V2). This fault can result in a failure of the safety function.

Switch-on characteristics

Fig. 7 shows the pneumatic and electric characteristics at the control block with PNP proximity sensors and without resistive load. Through interrogation (resistive load) of the proximity sensor, the switching times can be extended by max. 2 ms. When NPN proximity sensors are used, the sensor signal characteristics are reversed, i. e. rising instead of dropping.

Process during switch-on:

At the time t = 0 both coils are energised. After approx. 11 ms, the proximity sensors report exit from the neutral position of the solenoid valves, and after a total of approx. 22 ms the pneumatic actuations of port (2) and (4) change. For further switching times see the Technical data, chap. 13.



1 p2 = pressure on port (2)

2 p4 = pressure on port (4)

3 U1 = signal voltage at proximity sensor E1

4 U2 = signal voltage at proximity sensor E2

Fig. 7 Diagram with signal sequence when switching on the control block (diagram shows measurements with the PNP proximity sensor at an operating pressure of 6 bar without resistive load)

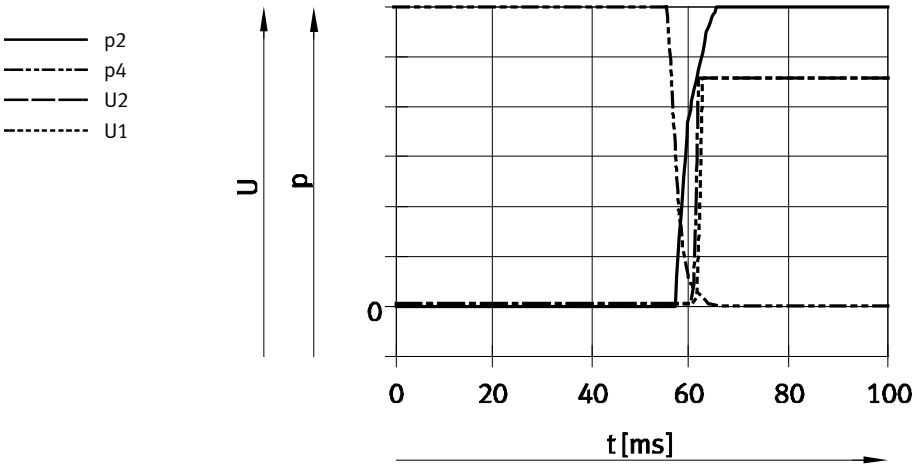
Note
The times only apply for a 6 bar rating. At min./max. pressures the values can differ significantly, see Technical data, chap. 13.

Switch-off characteristics

Fig. 8 shows the pneumatic and electric characteristics at the control block with PNP proximity sensors and without resistive load. Through interrogation (resistive load) of the proximity sensor, the switching times can be extended by max. 2 ms. When NPN proximity sensors are used, the sensor signal characteristics are reversed, i. e. rising instead of dropping.

Process during switch-off:

At the time t = 0, voltage to both coils is switched off. After approx. 56 ms or 59 ms, pneumatic actuation changes from port (4) to (2), and the proximity sensors report that the piston spools of the solenoid valves have reached the neutral position after a total of approx. 60 ms. For further switching times see the Technical data, chap. 13.



1 p2 = pressure on port (2)

2 p4 = pressure on port (4)

3 U1 = signal voltage at proximity sensor E1

4 U2 = signal voltage at proximity sensor E2

Fig. 8 Diagram with signal sequence when switching off the control block (diagram shows measurements with the PNP proximity sensor at an operating pressure of 6 bar without resistive load)

Note
The times only apply for a 6 bar rating. At min./max. pressures the values can differ significantly, see Technical data, chap. 13.

Performance test

Prerequisites:

– Electrical installation at the control block must have been performed.

– Pneumatic installation at the control block must have been performed.

Action sequence:

1. Switch on the operating pressure.
2. Apply operating voltage.
3. Check all possible switching position combinations of the two 5/2-way solenoid valves V1 and V2 of the control block and the sensor signals of the proximity sensors E1 and E2 (here: PNP proximity sensors) by using the following step sequences (see Fig. 9 to Fig. 11). Pneumatic actuation of the working ports (2) and (4) is symbolised through p2 and p4.
   Individual time periods for the step sequences depend on the individual application and are not considered here.

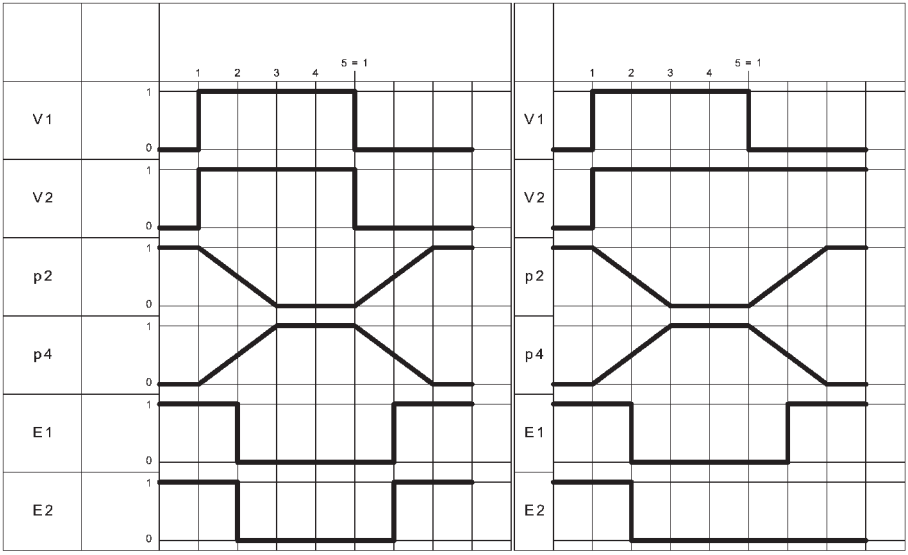


Fig. 9 Performance test, steps 1 and 2

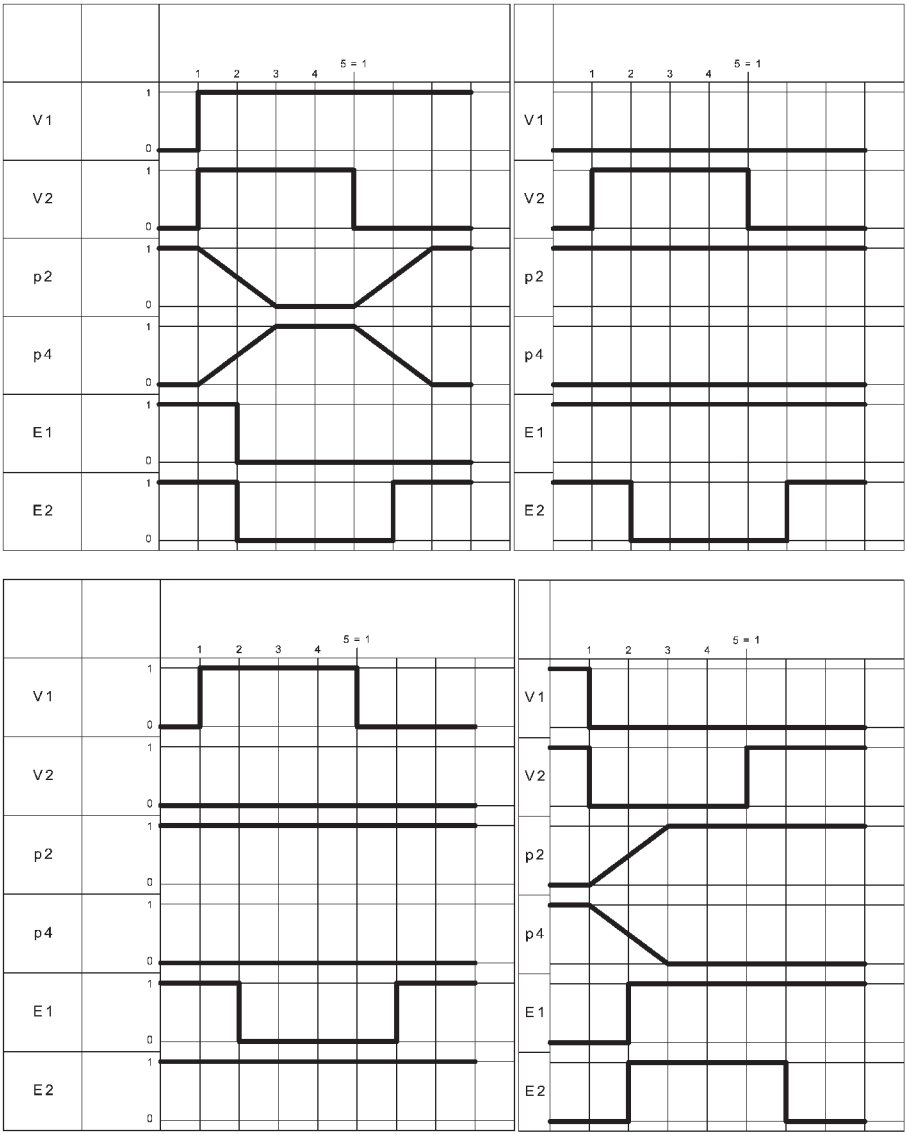


Fig. 10 Performance test, steps 3 to 6

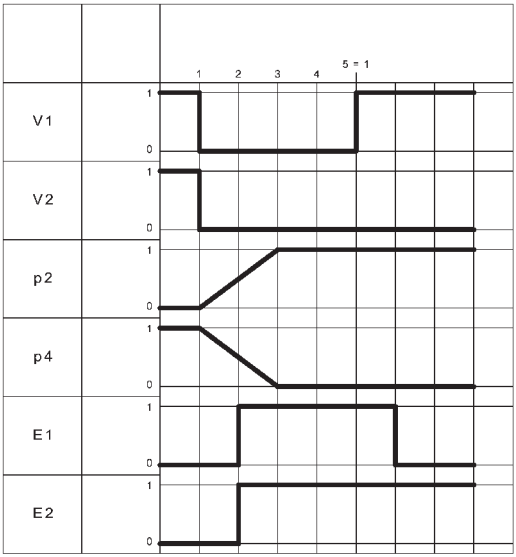


Fig. 11 Performance test, step 7

8 Troubleshooting

If an error or failure is recognised, a check must be made whether this is based on external or internal influences so that corresponding measures for remedying the malfunction can be introduced.

Check for correct switching characteristics of the control block

– during commissioning or after repair/elimination of malfunctions
– after interruption of the signal lines of the proximity sensors
– after interruption of the signal lines of the solenoid coils

Check external influences

To exclude external influences that can cause an error message, do the following:

1. Check the compressed air supply and adjust it to the technical data (e. g. pressure level/filtration, see chap. 13).
2. Check the power supply and adjust it to the technical data (see chap. 13).
3. Check the overall installation (solenoid coil control and proximity sensors, see chap. 5, as well as the pneumatic ports and tubing lines).

Check internal influences

To exclude internal influences, do the following:

1. Carry out a performance test (see chap. 7).
2. If necessary, replace one or both solenoid valves (see chap. 11) if these have been recognised as defective and carry out the performance test again.
3. Replace the complete control block if the malfunction continues.

9 Operation

Obligations of the operator:

Note
Electrical safety outputs of PLC controllers can be parametrised so that they send test pulses. These test pulses can result in maloperation of the control block. The safety function is then no longer guaranteed.

- Make sure the length of the test pulses from PLC outputs does not exceed the maximum permissible test pulse length of the solenoid valves used (see Technical data, chap. 13).

The user of the safety component must be instructed by technical experts.

Note
The solenoid valve must be switched at least once per week to ensure its intended use.

10 Maintenance and care

- Having selected a medium, stick with it for the entire life of the product (e. g. unlubricated compressed air).
- Switch off the following energy sources before cleaning the exterior:
  - Operating voltage
  - Compressed air
- If dirty, clean it with a soft cloth. Permissible cleaning media includes soap suds (max. 50 °C) or other non-abrasive media.

11 Modification, disassembly and repair

Modification and disassembly

Note
Loss of the safety function
Modification of the control block, i. e. equipping it with solenoid valves other than those that are factory-installed (see accessories, chap. 12) is not permitted, as this measure can result in loss of conformity.

Repair

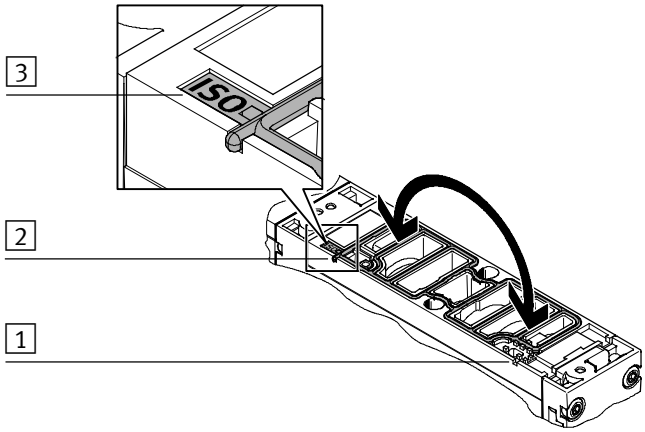
Note
If repairs are required, only identically constructed solenoid valves should be used as replacements (see accessories, chap. 12). The control block itself cannot be repaired.

- If in doubt, contact your Festo Service.

Proceed as follows to replace individual, same-type solenoid valves of the control block:

1. Switch off the following sources of energy:
   – Operating voltage
   – Compressed air supply.
2. Loosen the screw on the plug socket of the corresponding solenoid coil by using a slotted-head screwdriver and remove the socket.
3. Disconnect the cable of the corresponding proximity sensor.
4. Loosen the two mounting screws of the solenoid valve by using an Allen key (A/F3) and remove the solenoid valve from the control block.

5. Take the new, same-type solenoid valve and check whether the inserted seal is in the “ISO” position for unducted exhaust air (see Fig. 12).
   The position for ducted exhaust air (“~~ISO~~” marking visible) is not permissible.



1 Inspection window on control side 12

2 The seal is visible in the inspection window on control side 14

3 Identification label
When in the correct position, the “ISO” marking is visible on the identification label.

Fig. 12 Position of the valve seal (here: correct position for unducted pilot exhaust air)

6. Place the solenoid valve on the control block (see Fig. 13) and tighten the two mounting screws with an Allen key A/F3. Comply with the permissible torque 2 Nm ±10 %.
7. Reconnect the corresponding cables of the proximity sensor and the solenoid coil.
8. Then carry out a performance test (see chap. 7) to ensure proper operation of the control block.

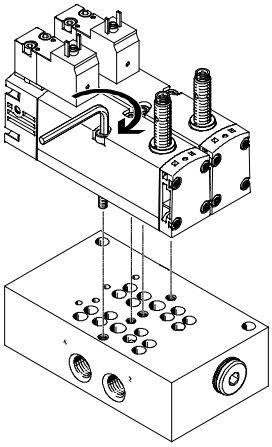
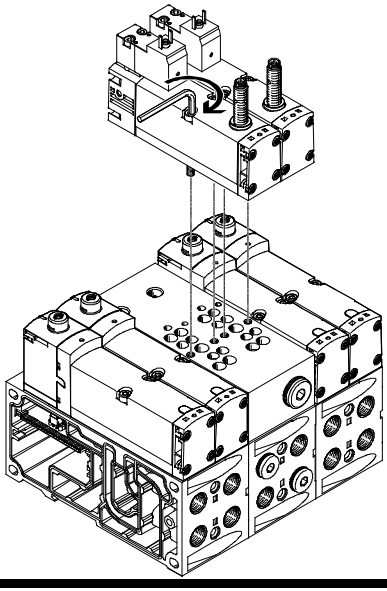
Individual connection variant	Vertical stacking variant on the VTSA-... valve terminal
	

Fig. 13 Mounting the solenoid valves on the control block

Decommissioning and disposal

As part of our quality assurance, we are interested in the return of replaced solenoid valves of the control block and would therefore ask you to send them back to Festo.

- Please contact your technical consultant to clarify the modalities of the return. If you do not return the replaced solenoid valves to Festo, please observe the local regulations for disposal.

In coordination with the waste manager, the entire product can be sent to metal recycling.

12 Spare parts

Note
Loss of the safety function
Modification of the control block, i. e. equipping it with solenoid valves other than those that are factory-installed is not permitted, as this measure can result in loss of conformity.

Name	Type	Part number
Solenoid valve with PNP proximity sensor	VSVA-M52-A1-1C1-APP-ET	748020
Solenoid valve with NPN proximity sensor	VSVA-M52-A1-1C1-ANP-ET	748021

Fig. 14 Spare part overview

13 Technical data

Safety engineering	
Conforms to standard	EN ISO 13849
Characteristics – Category – Max. achievable performance level [1] – Service life characteristic B_{10} – Diagnostic coverage (DC) – PFH_d (probability of an endangering failure per hour) [1] – Proven component	 Category 4 PL e 10 million switching cycles 99 % if the logic circuit of control signal and sensor signal change of the proximity sensor (expectation) is checked with each actuation of both solenoid valves. 1.19E-8 h^{-1} Yes
Error exclusion [2]	– Connection between port (2) and (4) – Punching of the seal – Pressure build-up at port (4) with exhausted port (5) in normal position
Safety-relevant design characteristics Product type testing	– No overlapping – Pilot actuated piston spool The functional safety engineering of the product has been certified by an independent testing body, see EC-type examination certificate ➔ www.festo.com
CE certification (➔ declaration of conformity)	According to EC Machinery Directive 2006/42/EC
Certificate issuing authority	IFA 1001179

[1] These values are reached with a maximum actuation rate n_{op} of 1 million/year and a DC value ≥ 99 % (B10d = 2 x B_{10} according to EN ISO 13849-1, table C.1, note 1)

[2] Errors which do not need to be taken into consideration by the user when analysing possible errors of a safety-related part of a control system.

General	Individual connection	Vertical stacking
Permitted temperature range – Long-term storage – Operation – Medium	 -20 ... +40 °C -5 ... +50 °C -5 ... +50 °C	
Protection class (with cable from Festo accessories)	IP65, Nema 4	
Relative air humidity	max. 90 %	
Corrosion protection	No corrosion stress, such as through acidic or saline media	
Mounting position	any, preferable arrangement of the valve longitudinal axis vertical (90°) to the main direction of vibration	
Tightening torques – Solenoid coil socket – Solenoid valve on control block	 0.5 - 0.6 Nm 2 Nm (±10 %)	
Materials	Steel (partially tin-plated or galvanized), die-cast aluminium, polyamide, nitrile rubber, fluoro elastomer, chromed brass	
Dimensions: length/width/height	123/69/106 mm	134/53/106 mm without adjoining configuration-dependent valve terminal components
Weight	1138 g	1112 g without adjoining configuration-dependent valve terminal components
Vibration and shock, severity level 2 – Vibration [1)] – Shock [1)]	 tested to DIN/IEC 68 / EN 60068, Part 2 - 6 tested to DIN/IEC 68 / EN 60068, Part 2 - 7	
Electromagnetic compatibility – Emitted interference – Resistance to interference	 See declaration of conformity (www.festo.com) See declaration of conformity (www.festo.com)	

General	Individual connection	Vertical stacking
Permissible magnetic field strength of a magnetic disruption field	60 mT	

1) Specifications on vibration and shock of the VTSA-... valve terminal can be found in the description "Pneumatic VTSA-...", type P.BE-VTSA-44-...

Pneumatics	Individual connection	Vertical stacking
Medium 1)	Compressed air according to ISO 8573-1:2010 [7:4:4]	
Residual oil content when using ester oil	‹ 0.1 mg/m³, corresponds to ISO 8573:2010 [-:-:2]	
Valve design – Design – Sealing principle – Non-overlapping – Exhaust function – Valve function – Reset method – Direction of flow – Suitability for vacuum	 Sub-base valves with piston spool Cartridge, soft sealing Yes With flow control by means of accessories 5/2-way, monostable Mechanical spring Non-reversible NO	
Actuation – Type of control – pilot air supply	 Piloted Internal	 Piloted through VTSA-... valve terminal
Pressure range of the solenoid valves – Operating pressure – Operating pressure with internal pilot air supply – Pilot pressure	 3 ... 10 bar – 3 ... 10 bar	 0 ... 10 bar 3 ... 10 bar 3 ... 10 bar
Manual override	None	
Standard nominal flow rates	950 l/min	830 l/min

1) The pressure dew point must be at least 10 K lower than the temperature of the medium, since ice would otherwise form in the expanded compressed air.

Switching times ± 20 %	Individual connection			Vertical stacking		
Operating pressure	**3 bar**	**6 bar**	**10 bar**	**3 bar**	**6 bar**	**10 bar**
Valve switching times on	37 ms	22 ms	15 ms	37 ms	22 ms	16 ms
Valve switching times off	35 ms	56 ms	71 ms	35 ms	59 ms	68 ms
Signal drop PNP [1)] (time period from energising the solenoid coil until the proximity sensor switches off)	21 ms	11 ms	9 ms	21 ms	11 ms	9 ms
Signal rise PNP [1)] (time period from voltage activation of the solenoid coil until the proximity sensor switches on)	37 ms	60 ms	74 ms	37 ms	60 ms	71 ms
[1)] When using NPN proximity sensors, signal drop and rise are interchanged.						

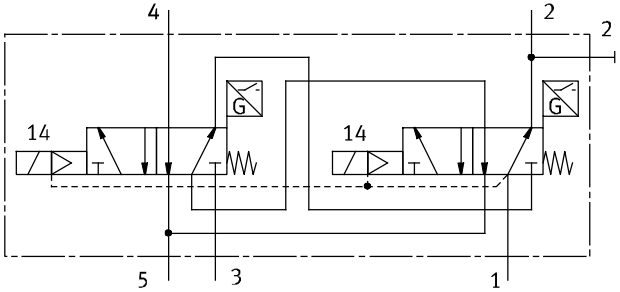


Fig. 15 Circuit symbols of the individual connection variant of the control block

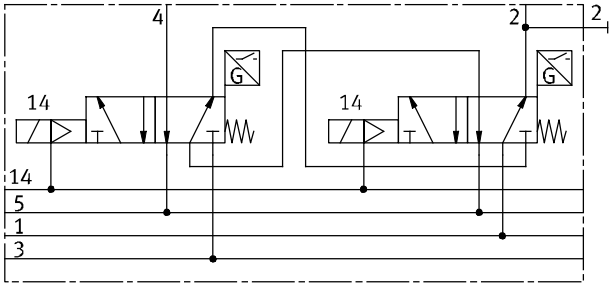


Fig. 16 Circuit symbols of the vertical stacking variant of the control block

Electrical functions	
Operating voltage supply of solenoid valves – Nominal voltage – Voltage fluctuations – Duty cycle	 DC 24 V -15 ... +10 % 100 %
Output per solenoid coil	1.8 W (at DC 24 V)
Protection against electric shock	Through the use of PELV current circuits (protection against direct and indirect contact as per IEC/EN 60204-1)
Minimum switching frequency of the solenoid valves	Switch voltage off at least once per week
Control test pulses: Max. positive test pulse with 0 signal Max. negative test pulse with 1 signal	 1000 µs 800 µs
Electrical connection	EN 175301-803, type C, without protective earth conductor

Proximity sensor	
Switching element function	N/C contact
Measurement principle	inductive
Switching status display	yellow LED
Max. switching frequency	5000 Hz
Switching output	PNP or NPN
Operating voltage supply – Nominal voltage – Operating voltage range – Residual ripple	 DC 24 V DC 10 ... 30 V ±10 %
Max. output current	200 mA
Idle current	<=10 mA
Voltage drop	<=2 V
Protection against short circuit	yes, pulsed

Proximity sensor	
Reverse polarity protection	Yes, for all contacts
Electrical connection	Plug M8x1, 3-pin

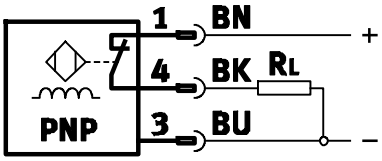


Fig. 17 Circuit symbols of the PNP proximity sensor with solenoid valve variant ...-APP

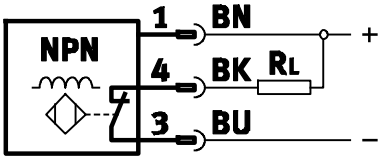


Fig. 18 Circuit symbols of the NPN proximity sensor with solenoid valve variant ...-ANP

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte sind für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

Reproduction, distribution or sale of this document or communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be liable for damages. All rights reserved in the event that a patent, utility model or design patent is registered.

Copyright:
© Festo AG & Co. KG,
Postfach
D-73726 Esslingen

Phone:
+49 / 711 / 347-0

Fax:
+49 / 711 / 347-2144

e-mail:
service_international@festo.com

Internet:
http://www.festo.com

Original: de
Version: 1211a